ROK II SIERPIEŃ 1952 R. Nr 8

Radio Amator

Wydawnictwa Komunikacyjne

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.–

TREŚĆ NUMERU:

	Str.
Nasza pomoc radiowęzłom	1
Telewizja (część XXXV)	2
Przegląd schematów	7
Aparaty detektorowe	10
Transformator głośnikowy	15
Aparatura odbiorczo-wzmacniakowa radiowęzła	19
Nowe wydawnictwa	24
Poczta Radioamatora:	
Jak zbudować dwulampowy wzmacniacz bateryjny	25
Porady	27
Rozmowy z Czytelnikami	28
Skuteczność filtracji	31

ZMIANA ADRESU RADIOAMATORA

Redakcja RADIOAMATORA została przeniesiona. Obecny adres dla korespondencji brzmi: **RADIOAMATOR, Warszawa 22, Dworzec Zachodni.**

Radio Amator

ROK II . SIERPIEŃ 1952 r. Nr 8

NASZA POMOC RADIOWĘZŁOM

W TEJ CHWILI PROGRAM RADIOWY przygotowuje nie tylko Polskie Radio. Na terenie całego kraju pracują radiowęzły, które posiadają własne komitety redakcyjne; ich to zadaniem jest napisanie audycji lokalnych, nadawanych ze studia radiowęzłowego na wszystkie głośniki, przyłączone do sieci radiofonicznej. Program radiowy nadają radiowęzły zakładów produkcyjnych, fabryk, hut, kopalń i innych instytucji. Na wsi spółdzielnie produkcyjne i PGR-y, które są wyposażone w autonomiczne centrale radiowe mają również swoje odcinki programowe. Od lutego radiowęzły „Radiofonizacji Kraju" nadają dwa razy dziennie swoje audycje — rano i wieczorem po 10 minut. Wiele świetlic młodzieżowych ZMP, SP — prowadzi studia radiowe, w których chłopcy i dziewczęta wykonują przygotowane przez siebie audycje. Z początkiem roku szkolnego wznowią działalność radiowęzły szkolne, transmitujące program na wszystkie głośniki zainstalowane w klasach, korytarzach i podwórzu szkolnym.

Programy radiowęzłów posiadają wielkie znaczenie w naszym życiu. Krótkie pogadanki, informacje, wiadomości bieżące opracowywane przez ludzi, którzy znają najlepiej zagadnienia swego terenu spełniają dwojaką rolę. Odzwierciedlają one pracę i życie danego środowiska oraz mobilizują do zwiększonych wysiłków dla naszego wspólnego dobra. Radiowęzły zakładowe przyczyniają się do realizacji planów produkcyjnych, popularyzują i ożywiają ruch współzawodnictwa pracy, piętnują niedociągnięcia przyczyniając się do podniesienia pracy na wyższy poziom. Radiowęzły „Radiofonizacji Kraju", które są organami komitetów miejskich i powiatowych PZPR, omawiają najważniejsze sprawy wsi i miast, objętych siecią danej placówki radiowej. Podobne zadania spełniają radiowęzły wiejskie. Studia radiowe w świetlicach i szkołach służą również nie tylko do zabawy, lecz do wychowywania pełnowartościowych obywateli, przyczyniają się do wzmożenia zainteresowań technicznych i artystycznych młodych radioamatorów i artystów-amatorów, wykonawców programów radiowych.

Radiowęzły i studia szkolne korzystają z pomocy kół radioamatorskich SKRK, które opiekują się siecią, zajmują się konserwacją głośników i aparatury, prowadzą rozbudowę studia, instalując adaptery, wprowadzając w użycie nowe mikrofony, sygnalizację świetlną. Bardziej ambitne koła pracują nawet nad obudową akustyczną studia, upodabniając je do małych rozgłośni radiowych. Wskazanym jest, aby tego rodzaju współpraca radioamatorów nastąpiła nie tylko w szkołach i świetlicach młodzieżowych. Radioamatorzy — członkowie kół LPŻ lub SKRK powinni się zainteresować pracą własnych radiowęzłów zakładowych. Punktem honoru każdego radioamatora powinno być doskonałe wyposażenie techniczne centrali nadawczej, sieci i punktów odbiorczych.

O ile zdarzają się nieliczne wprawdzie fakty współdziałania radioamatorów z radiowęzłami zakładowymi, o tyle nie notowane są jeszcze wypadki współpracy amatorów-techników z radiowęzłami „Radiofonizacji Kraju". A przecież pole do wykazania pomysłowości jest ogromne. Pracownicy radiofonii przewodowej sami oczywiście prowadzą konserwację linii i głośników mieszkaniowych, zajmują się remontami aparatu odbiorczego i wzmacniacza. Są jednak zadania, które wymagają pomocy radioamatorów. Jak wiemy radiowęzły RK nadają obecnie dwukrotnie programy lokalne. Jest to bardzo ważny odcinek pracy i audycje powinny być dobrze wykonane i doskonale słyszane przez głośniki.

Nie wszędzie jednak radiowęzły posiadają odpowiednie pomieszczenia i głos w takim prowizorycznym studio często brzmi dudniąco, co nie przyczynia się do popularności audycji lokalnych. W innych radiowęzłach mikrofony są tak słabe, że lektor musi trzymać go tuż przy ustach. Znane są również radiowęzły, gdzie czytanie audycji odbywa

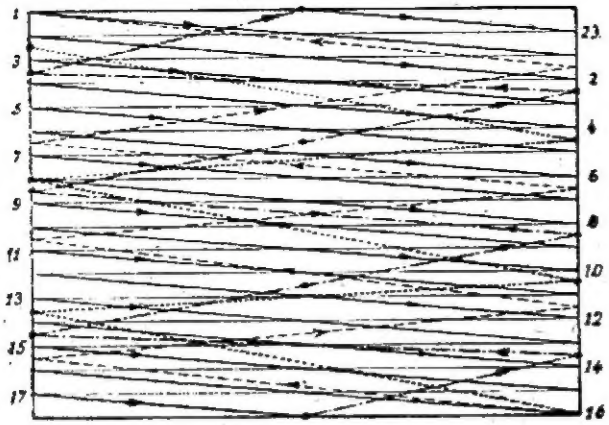
się w innym pomieszczeniu niż to, w którym zainstalowana jest aparatura. Koniecznym jest wówczas zainstalowanie sygnalizacji świetlnej, przy pomocy której technik dyżurny podawać będzie sygnał, że można rozpocząć czytanie audycji lokalnych.

Te wszystkie braki powinny być usunięte. Co więcej, studia radiowe radiowęzłów muszą z dnia na dzień coraz lepiej pracować. Ponieważ pracownicy „Radiofonizacji Kraju" nie mają zazwyczaj czasu na ulepszanie studia, powinni im przyjść z pomocą radioamatorzy. Krótka wizyta w radiowęźle od razu zorientuje każdego, w którym kierunku powinna pójść współpraca z technikami radiowęzła i z komitetem redakcyjnym audycji lokalnych. Radioamatorzy zyskają niewątpliwie więcej doświadczenia w sprawach radiowych i zdobędą nowe umiejętności, przyczyniając się jednocześnie do pełniejszego wykonywania zadań, które Rząd i Partia stawiają przed wszystkimi radiowęzłami.

Mgr inż. T. Bzowski

Część XXXV

POZNALIŚMY JUŻ BUDOWĘ zespolonego sygnału telewizyjnego w obszarze linii obrazu. Jest to jednak nie wystarczające, gdyż nie pozwala do wyobrażenia i zrozumienia jego kształtu w momencie przejścia z jednego obrazu na drugi.



Rys. 1. Obraz tła analizującego

Impulsy gaszące linii i ramki są jak wiemy podobne do siebie, chociaż różnią się czasami trwania. Zasadniczo jednak różnica zachodzi dopiero w kształtach impulsów synchronizujących linii i ramki. Pomimo, że istnieją różne systemy analizy, w poniższych rozważaniach zajmiemy się tylko wybieraniem międzyliniowym nieparzystym. System ten jest przewidziany dla Europy i jest już stosowany w wielu krajach. Przypomnimy tutaj, że wybieranie międzyliniowe oznacza podział obrazu podczas analizy na dwie części (ramki) rys. 1. W pierwszej części wybieramy linie nieparzyste np. 1, 3, 5 itd., w drugiej części — linie parzyste: 2, 4, 6 itd. W odbiorniku po nałożeniu obu części na siebie, otrzymamy całkowity obraz. Ważne jest tutaj, aby linie parzyste znajdowały się dokładnie w środku między liniami nieparzystymi. W przypadku zbytniego zbliżenia linii sąsiednich

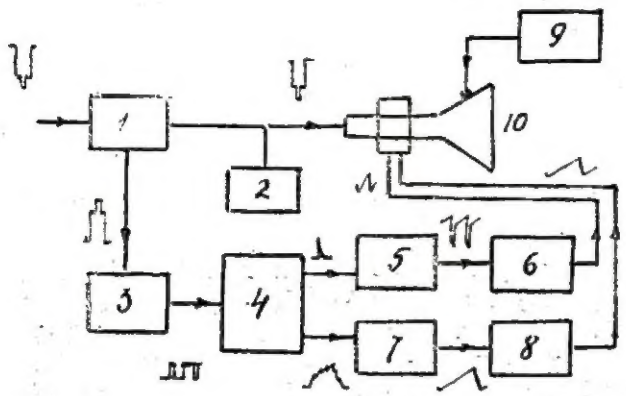
Rys. 2. Dobre nałożenie sąsiednich ramek (równe odstępy między liniami sąsiednich ramek)

ramek, pozornie traci się połowę całkowitej ilości linii (rys. 3).

Rys. 3. Złe nałożenie sąsiednich ramek (parzenie się linii — nierówne odstępy między liniami sąsiednich ramek)

Dobre nałożenie na siebie połówek obrazu zależy przede wszystkim od odpowiedniego kształtu im-

pulsu synchronizującego ramki. Powróćmy jeszcze do układu blokowego odbiornika telewizyjnego (rys. 4), na którym w odpowiednich punktach zaznaczone są charakterystyczne kształty przebiegów elektrycznych.



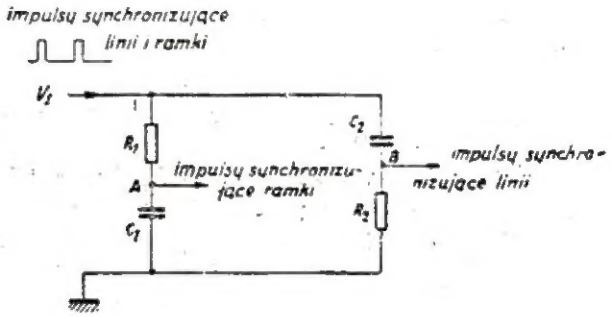
Rys. 4. Układ odbiornika telewizyjnego (część małej częstotliwości) oznaczenia: 1) wzmacniacz wizji; 2) układ poziomu czerni; 3) separator impulsów synchronizujących 4) separator impulsów linii i ramki; 5 i 6) układ odchylania linii; 7 i 8) układ odchylania ramki; 9) zasilacz wysokiego napięcia

Zespolony sygnał telewizyjny z odpowiedniego punktu wzmacniacza wizji (odpowiednia polaryzacja), dostaje się do układu separatora impulsów synchronizujących (3), gdzie odwrotnie niż w aparaturze nadawczej, następuje oddzielenie impulsów synchronizujących od sygnałów wizji. Rys. 5a podaje najprostszy układ takiego separatora.

Lampa separatora pracuje w układzie detektora siatkowego przy małym napięciu anodowym.

Zespolony sygnał telewizyjny, w obwodzie detektora siatkowego, położony jest na charakterystyce prądu anodowego lampy w ten sposób, że prąd anodowy pojawia się tylko dla górnych części zespolonego sygnału, które odpowiadają impulsom synchronizującym (rys. 5b).

Druga lampa jest wzmacniaczem impulsów odwracającym ich fazę. W tym układzie jest to potrzebne dla uzyskania właściwych impulsów synchronizujących, gdyż sygnał o przeciwnej polaryzacji dałby po rozdziale niewłaściwe położenie w czasie impulsów linii i ramki.

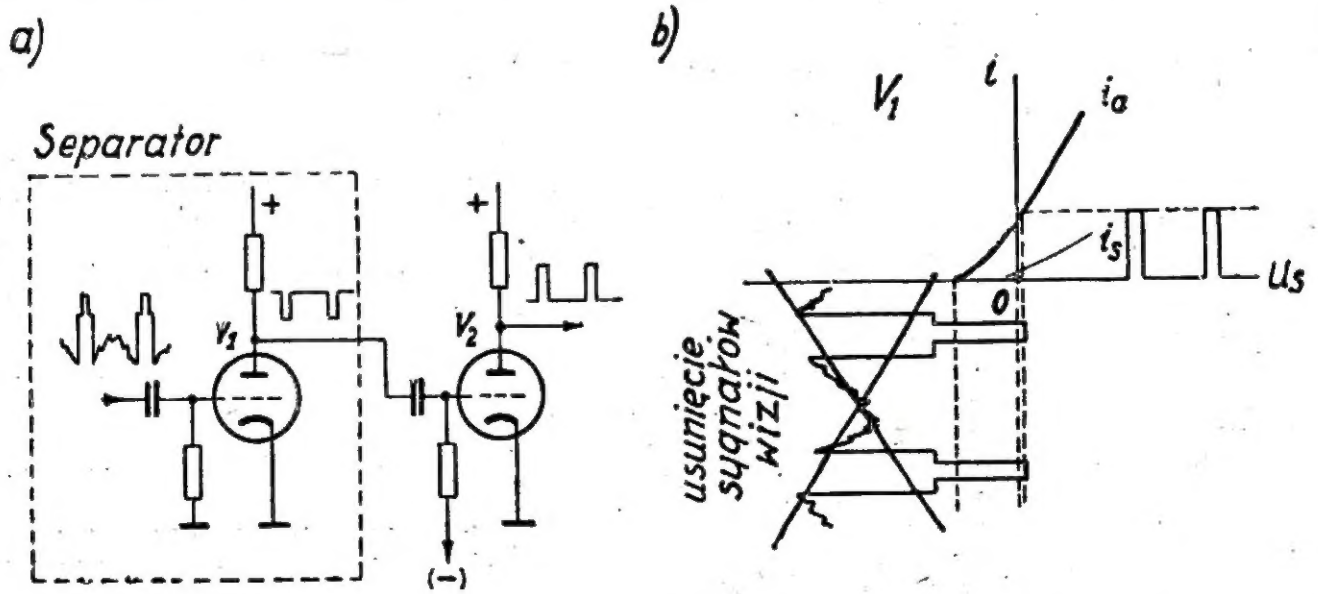


Rys. 6. Układ rozdzielający impulsy synchronizujące linii i ramki

Z kolei wydzielone impulsy synchronizujące są doprowadzone do układu rozdzielającego (4), którego zadaniem jest oddzielenie impulsów linii od ramki.

Składa się on (rys. 6) z obwodu różniczkującego dla wydzielenia impulsów synchronizujących linii i obwodu całkującego — dla wydzielenia impulsów synchronizujących ramki. Zasada pracy oparta jest na różnicy szerokości obu impulsów.

Jeżeli na wejście tego układu przyłożymy ciąg wąskich impulsów zmieszanych co pewien okres czasu z szerszymi impulsami (rys. 7a), to w punktach A i B otrzymamy przebiegi podane na rys. 7b i 7c.



Rys. 5. Separator impulsów synchronizujących; a) układ separatora (lampa V_1); b) sposób pracy na charakterystyce

Dłuższy czas trawnia impulsu powoduje naładowanie kondensatora C_1 do wyższego potencjału, a zatem powstają różnice w wielkości amplitud impulsów szerokich i wąskich. Otrzymany impuls V_2 można teraz przyłożyć do generatora relaksacyjnego odchylania ramki (7), wytwarzającego przebiegi zębate i przy właściwym doborze jego częstotliwości, uzyska się synchronizację impulsem o wyższej amplitudzie t. zn. impulsem szerszym.

Dla całkowitego wyeliminowania impulsów synchronizujących linii należy odciąć je przy pomocy układu lampowego. Uzyska się wtedy tylko same impulsy synchronizujące ramki. Poprawia się przez to stromość przedniego zbocza i zwiększa amplitudę impulsu, co wpływa korzystnie na synchronizację.

W gałęzi R_2 — C_2 otrzymamy przebieg podany na rys. 7c. Tutaj wszystkie amplitudy są równe, bez względu na to czy jest to impuls szeroki czy wąski. Jest tylko jedna rzecz niekorzystna, a mianowicie w okresie impulsu szerokiego przerywa się ciągłość otrzymywanych impulsów.

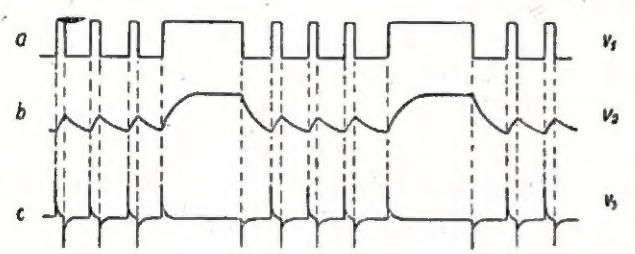
Powrócimy jednak do tego dalej.

Tak jak poprzednio impuls V_3 doprowadzony do odpowiedniego generatora relaksacyjnego odchylania linii (5) celem uzyskania synchronizacji.

Jak widać z powyższego, układ opisany (rys. 6) oddziela od siebie impulsy szerokie i wąskie, pozwalając synchronizować nimi oddzielne generatory odchylania poziomego i pionowego.

Przyjmiemy w dalszych rozważaniach obraz o 23 liniach (rys. 1 i 8). Dla określenia właściwego kształtu impulsu synchronizującego ramki zrobimy wstępne założenia, które będziemy stopniowo korygowali, zależnie od ich ujemnych stron.

Założymy na początku, że impulsy synchronizujące linii i ramki są podobne do siebie, a różnią się tylko szerokością (rys. 8b).



Rys. 7. Sposób pracy układu rozdzielczego impulsu linii i ramki

Odpowiednio na oporności R_2 w układzie rozdzielającym (rys. 6) otrzymamy napięcie V_3 o kształcie podanym na rys. 8c, oraz na pojemności C_1 — napięcie V_2 podane na rys. 8d. Impulsy V_2 całkowicie odpowiadają wymaganiom, gdyż każdy impuls ramki jest wydzielony przez zwiększenie jego amplitudy. Impulsy V_3 natomiast jak widać z rys. 8c posiadają przerwy w okresie trwania impulsu synchronizującego ramki.

Jest to niepożądane, gdyż, w tym czasie nie będą synchronizowały układu odchylania poziomego i to na przestrzeni 3 kolejnych linii (w naszym przykładzie).

Powyższe wywoła nieodpowiedni przebieg linii w momencie pojawienia się pierwszego impulsu synchronizującego linii następnej ramki, a za tym w tym obszarze pogorszy się synchronizacja.

Widać z tego, że konieczne jest zbudowanie takiego kształtu impulsu synchronizującego ramki, aby można było uzyskać w czasie jego trwania impulsy synchronizujące linii.

Najprostszym sposobem otrzymania pożądanego kształtu jest podzielenie impulsu na takie części, które pozwolą wytworzyć na obwodzie różniczkującym impulsy niczym się nie różniące od wytworzonych przez impulsy synchronizujące linii. Ciąg impulsów przedstawiony na rys. 9a wytworzy na oporze R_2 i pojemności C_1 odpowiednie kształty podane na rys. 9b i 9c.

Dla tego przebiegu sytuacja się poprawiła, jednak i tu brak jest dwóch impulsów synchronizujących linii na końcach impulsu ramki (rys. 9b).

Co się tyczy przebiegu na C_1 to widać, że charakter jego wskutek dużego stosunku szerokości impulsu cząstkowego do przerwy między impulsami, zasadniczo nie uległ zmianie, jedynie powstały na nim ząbki.

Wygładzenie ząbków osiąga się przy pomocy filtru R — C (rys. 10), którego działanie jest ogólnie znane.

W końcu przyjmując impuls ramki o kształcie jak na rys. 11a spełnimy wymagania odnośnie uzyskania pełnej ilości impulsów synchronizujących linii (rys. 11b).

Należy tu zaznaczyć, że tylko górna część przebiegu na rys. 11b nadaje się do synchronizacji linii ze względu na równe odległości między impulsami.

Przy synchronizowaniu generatora relaksacyjnego trzeba zatem pamiętać o odpowiedniej polaryzacji sygnału synchronizującego.

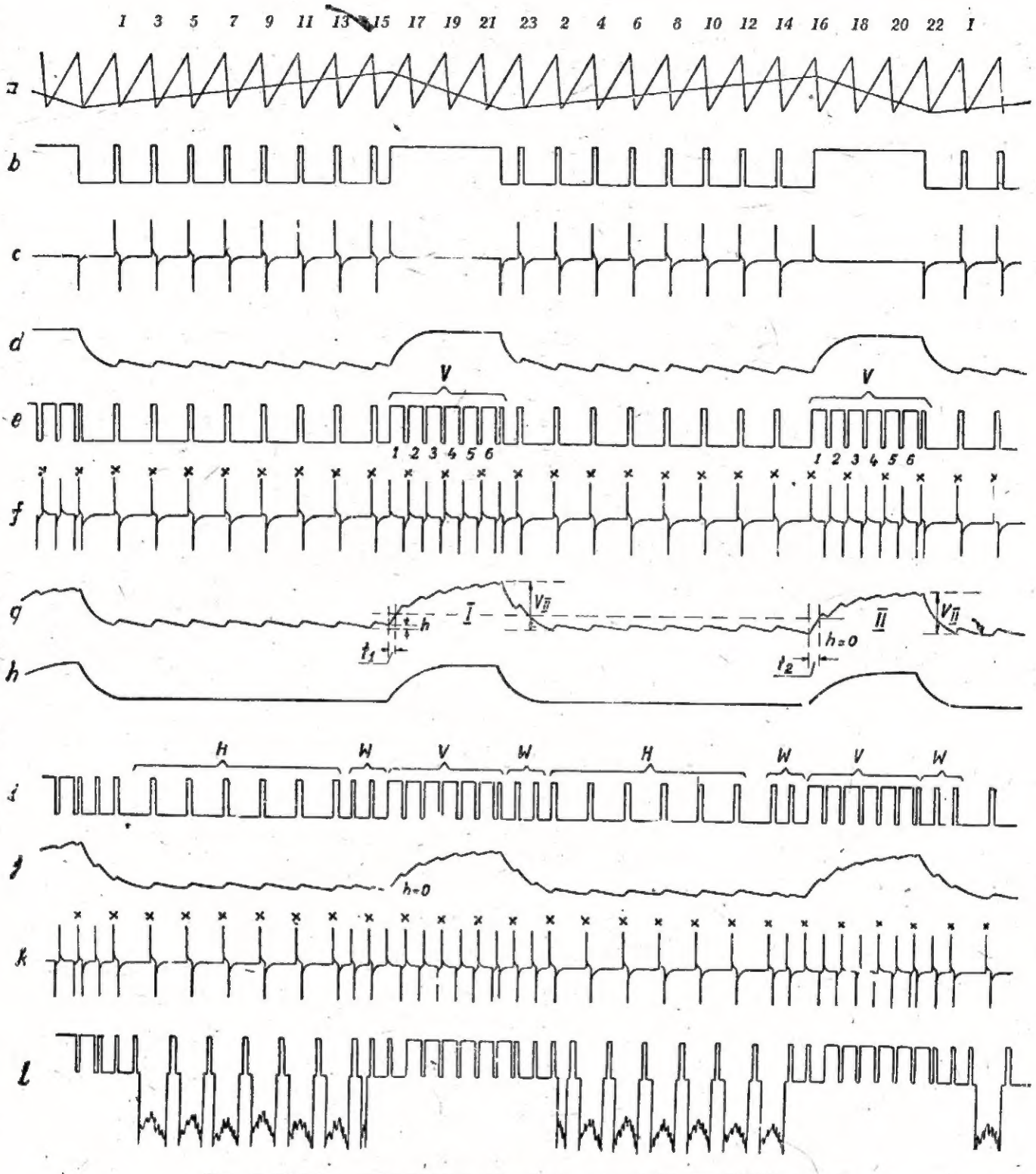
Przykładamy go do układu tak, aby górne jego części przyspieszały moment powstawania prądu anodowego w lampie.

Dla tego kształtu impuls synchronizujący ramki na kondensatorze C_1 zachowuje nadal swój typowy przebieg (rys. 11c).

Jako wniosek z powyższych rozważań można zanotować konieczność podzielenia impulsu synchronizującego ramki na pewną ilość części, zależną od częstotliwości linii, rodzaju wybierania (kolejnoliniowe, międzyliniowe).

Przy szerokości cząstkowego impulsu synchronizującego ramki równej odległości między impulsami linii, sygnał nadaje się tylko do wybierania kolejnoliniowego (rys. 10).

Sprawa się komplikuje przy wybieraniu międzyliniowym. Na okres każdej ramki (rys. 1 i 8a) przypada po 11 i pół linii, z których trzy znajdują się w okresie biegu powrotnego odchylania ramki. Widać tu również, że gdy w jednej ramce połowa linii przypada na końcu, to w następującej po niej



Rys. 8. Kolejne etapy budowy telewizyjnego sygnału synchronizującego

odpowiednie pół linii znajduje się na początku, natomiast cała linia na końcu.

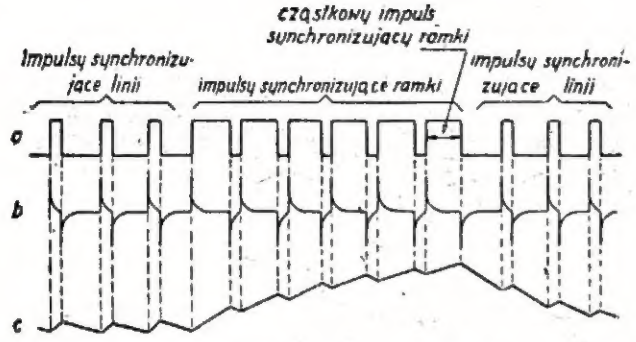
Kończenie okresu ramki raz na połowie linii, drugi raz na końcu, wymaga podziału impulsu synchronizującego na odcinki czasowe równe połowie czasu trwania linii (rys. 8e — zespół impulsów V).

Uzyskuje się przez to możliwość synchronizowania linii co drugim impulsem cząstkowym ramki tak, że w jednej ramce synchronizują te impulsy (rys. 8e — impulsy 2, 4, 6), które nie synchronizują w drugiej (rys. 8e— impulsy 1, 3, 5).

Rys. 8f i 8g przedstawiają przebiegi dla tego impulsu na oporze R_2 i kondensatorze C_1 układu rozdzielczego (rys. 8b).

Krzyżyki na rys. 8f oznaczają impulsy, które synchronizują linie.

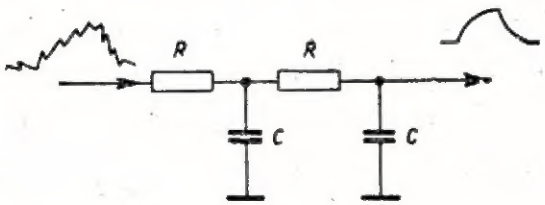
Analiza przebiegów elektrycznych na kondensatorze C_1 dla dwóch sąsiednich impulsów ramki



Rys, 9. Przebiegi elektryczne w układzie rys. 6.

(rys. 8g) wskazuje, że początek ładowania pojemności C_1 zespołem impulsów ramki (V), odbywa się na poziomach różniących się o wartości „h".

Powoduje to podwyższenie całego przebiegu ładowania kondensatora C_1 dla impulsu ramki. Inaczej można powiedzieć, że jednakowe potencjały



Rys. 10. Filtr wygładzający impuls synchronizujący ramki

na kondensatorze C_1 (np. punktu synchronizacji generatora relaksacyjnego dla obu impulsów ramki I i II) osiąga się w różnych czasach t_1 t_2. Efektem tego jest kojarzenie się linii sąsiednich ramek (rys. 3).

Różnica poziomów ładowania (h) wywołana jest faktem istnienią impulsów synchronizujących linii w odległości raz połowy linii, drugi raz całej linii od pierwszego cząstkowego impulsu ramki (rys. 8e).

Rys. 12 podaje to zjawisko w powiększeniu dla dwóch impulsów ramki I i II.

Kondensator C_1 w pierwszym przypadku nie zdąży się rozładować, ze względu na krótki czas, podnosząc cały poziom przebiegu o wartości „h".

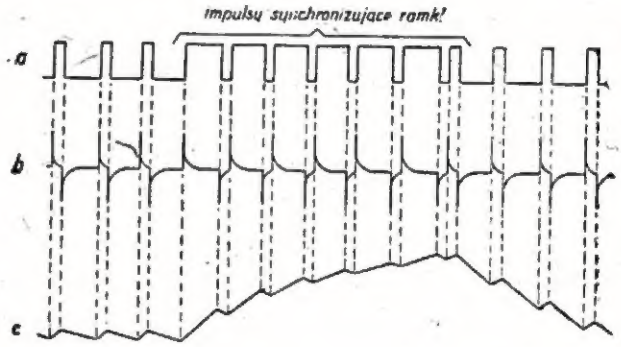
Dla usunięcia tego wpływu należy wprowadzić jeszcze jeden rodzaj impulsów tzw. wyrównawczych (W).

Są to wąskie impulsy (rys. 8i) pojawiające się z częstotliwością dwa razy wyższą niż impulsy linii. W naszym przykładzie mamy dwa impulsy.

W drugiej ramce obrazu (II), na końcu której znajduje się cała linia, impulsy synchronizujące linii ładują krótko kondensator C_1, który w czasie przerwy międzyimpulsowej, znacznie dłuższej, zdąży się rozładować.

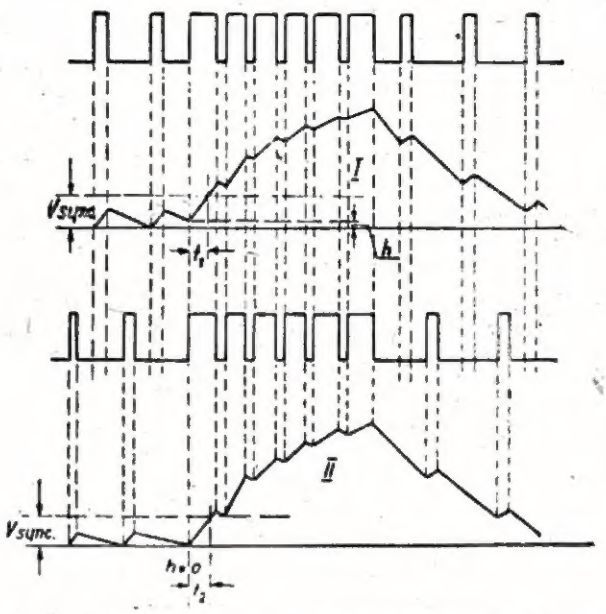
Po impulsach linii następują dwa impulsy wyrównawcze, węższe, które na końcach swoich okresów również nie pozostawiają na C_1 szczątkowego ładunku. Następujący z kolei ciąg impulsów synchronizujących ramki zaczyna zatem ładowanie pojemności C_1 od zerowego potencjału (rys. 8j).

W pierwszej ramce natomiast (I — impuls synchronizujący) mamy na końcu pół linii i kondensator C_1 rozładuje się tylko do poziomu „h". Następujące obecnie dwa impulsy wyrównawcze stopniowo sprowadzą ten szczątkowy potencjał do zera. W ten sposób grupy impulsów synchronizujących I i II ramki zaczynają swój proces ładowania od równych potencjałów.



Rys. 11. Przebiegi elektryczne w układzie rys. 6 dla właściwego kształtu impulsu synchronizującego ramki

Reasumując wszystkie powyższe rozważania można powiedzieć, że impuls synchronizujący ramki powinien być dzielony (V), oraz powinien być poprzedzany i zakańczany ciągiem impulsów wyrównawczych (W). Odpowiednie ilości cząstkowych impulsów synchronizujących ramki oraz impulsów wyrównawczych, zależą od przyjętego standartu i własności układów relaksacyjnych.

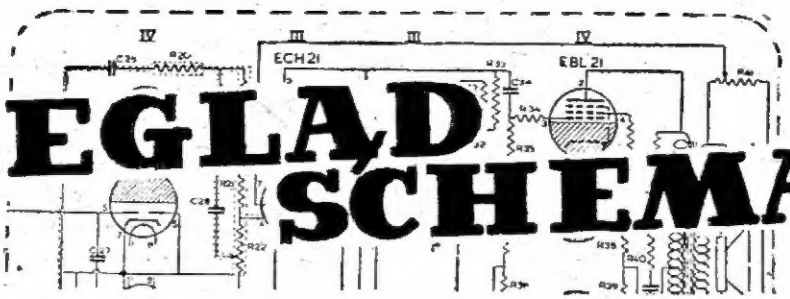


Rys. 12. Wydzielone impulsy synchronizujące dwóch sąsiednich ramek (powiększenie fragmentu rys. 8-go)

Całkowity zespolony sygnał telewizyjny dla obrazu o 23 liniach podaje rys. 8. Znajdują się w nim sygnały wizji, impulsy gaszące i synchronizujące linii i ramki.

d. c. n.

PRZEGLĄD SCHEMATÓW



Zamieszczony poniżej schemat przedstawia układ odbiornika wykonanego przez dwóch radioamatorów radzieckich Irżawskiego i Ajnbindera. Jest to odbiornik zaliczony w Związku Radzieckim do tzw. pierwszej klasy, ze względu na swoje wykonanie i wyniki pomiarów elektrycznych.

Odbiornik pokrywa następujące pasma długofalowe: 2000 do 714 m (150 do 420 kc/s), średniofalowe 577 do 193 (520 do 1550 kc/s), krótkofalowe 76 do 27,2 m (4 do 11 Mc/s), oraz trzy krótkofalowe rozciągnięte 25-metrowe (11,5 do 12 Mc/s), 19-metrowe (15 do 15,5 Mc/) i 16-metrowe (17,6 do 18,2 Mc/s). Częstotliwość pośrednia wynosi 465 kc/s.

Inne właściwości odbiornika jak selektywność, charakterystyka przekazywania częstotliwości akustycznych, czułość, działanie automatycznej regulacji siły odbioru — są na bardzo wysokim poziomie, stosownie do klasy odbiornika.

W obwodzie anteny znajduje się filtr przeciw częstotliwości pośredniej, w układzie mostkowym, szczególnie ostro odrzucającym niepożądane sygnały, do których częstotliwości jest dostrojony. Sprzężenie anteny z obwodami siatkowymi jest pojemnościowe na zakresach krótkofalowych rozciągniętych. Użyta pojemność jest bardzo mała (zaledwie 3 pF) i w ten sposób wpływ anteny na dostrojenie obwodu jest znikomy. Na zakresie fal krótkich (szerokim) sprzężenie jest mieszane, indukcyjno-pojemnościowe gdyż w ten sposób lepiej można dopasować rozmaite anteny zdarzające się w praktyce, a także cały zakres jest pokryty w sposób bardzo równomierny. W podobny sposób wykonane jest także sprzężenie na zakresie fal średnich z tym, że antena jest zabocznikowana pojemnością 100 pF, a to celem przesunięcia rezonansu całego swojego obwodu na częstotliwości leżące poniżej zakresu fal średnich. Na zakresie fal długich sprzężenie jest wyłącznie indukcyjne. Na tym jednak zakresie obwód wejściowy jest podwójny, w postaci filtra wstęgowego, o sprzężeniu pojemnościowym prądowym na wspólnej pojemności 9,1 TpF, od dołu, oraz napięciowym na maleńkiej pojemności około 1 pF. W ten sposób uzyskuje się równomierne pasmo przenoszone na całym zakresie fal długich, a jednocześnie unika się obcinania wstęg bocznych na skutek nadmiernej selektywności obwodów rezonansowych na tych stosunkowo niskich częstotliwościach.

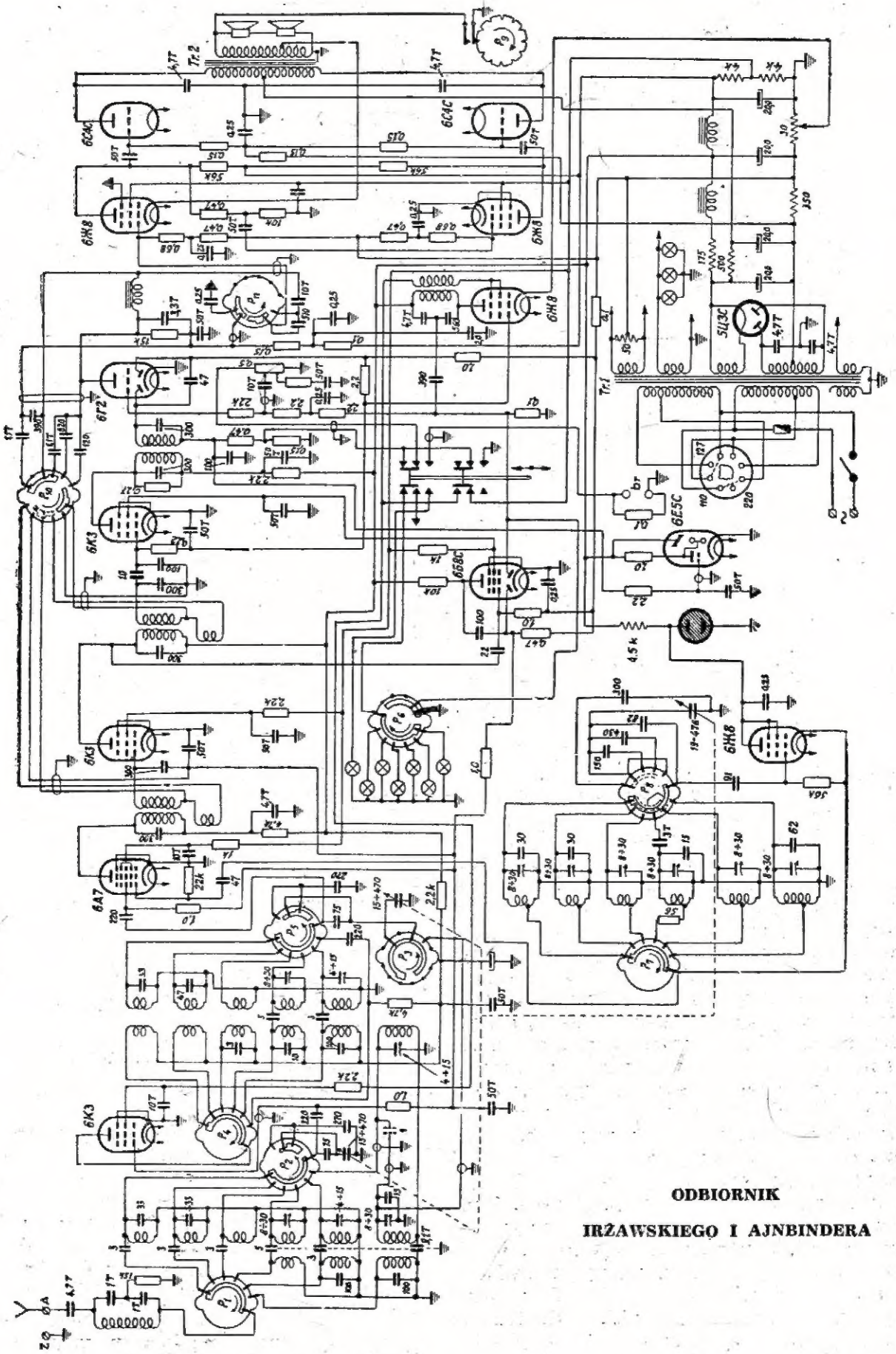
Następuje stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości z lampą 6K3. Obwody strojone, ulokowane w siatce następnej lampy są sprzężone z anodą 6K3 indukcyjnie (zakresy fal krótkich rozciągniętych) z uzupełnieniem pojemnościowym na zakresach fal krótkich i średnich. Na zakresie fal długich oba rozporządzalne obwody strojone znajdują się w siatce lampy i obwód anodowy jest tu oporowo pojemnościowy (4,7 K Ω — 220 pF), nie dający oczywiście żadnej selektywności, zwany stąd aperiodycznym. Ogólnie biorąc, stopień w. cz. podwyższa czułość odbiornika oraz wyostrza jego selektywność, wreszcie przyczynia się do lepszego wyrównania zaników (automatyka).

Oscylator superheterodynowy wykonany jest z odrębną lampą 6Z8 połączoną jako trioda. Układ oscylatora jest typu Hartley'a z trzema punktami obwodu drgań, połączonymi kolejno do siatki (przez pojemność 91 pF wraz z opornością upływową 56 K), do katody oraz do masy, do której jest jednocześnie zablokowana anoda (przy pomocy pojemności 0,25 μF). Dla uzyskania jak najdalej idącej stabilizacji częstotliwości drgań, napięcie anodowe dla lampy oscylacyjnej jest utrzymane za pomocą stabilowolta neonowego CG4C. Dodajmy, że tak daleko idąca zapobiegliwość jest bardzo rzadko stosowana nawet w odbiornikach komunikacyjnych. Napięcie oscylacji jest pobierane z katody lampy generacyjnej, za pośrednictwem pojemności 47 pF i doprowadzone do siatki lampy mieszającej 6A7.

W anodzie lampy 6A7 znajdują się obwody filtra pośredniej częstotliwości. Sprzężenie pomiędzy obydwoma obwodami jest regulowane przy pomocy włączania lub wyłączania dodatkowej ceweczki. Dzięki temu szerokość wstęgi tego obwodu, jak również i następnego rozszerza się lub zwęża, dając szerokość krzywej rezonansu raz 12 raz 8 Kc/s. Trzeci filtr wstęgowy, umieszczony pomiędzy anodą drugiej lampy 6K3, a siatką lampy 6G2 nie jest regulowany i na domiar posiada nieco spłaszczoną charakterystykę dzięki zastosowaniu oporności tłumiącej 0,27 MΩ.

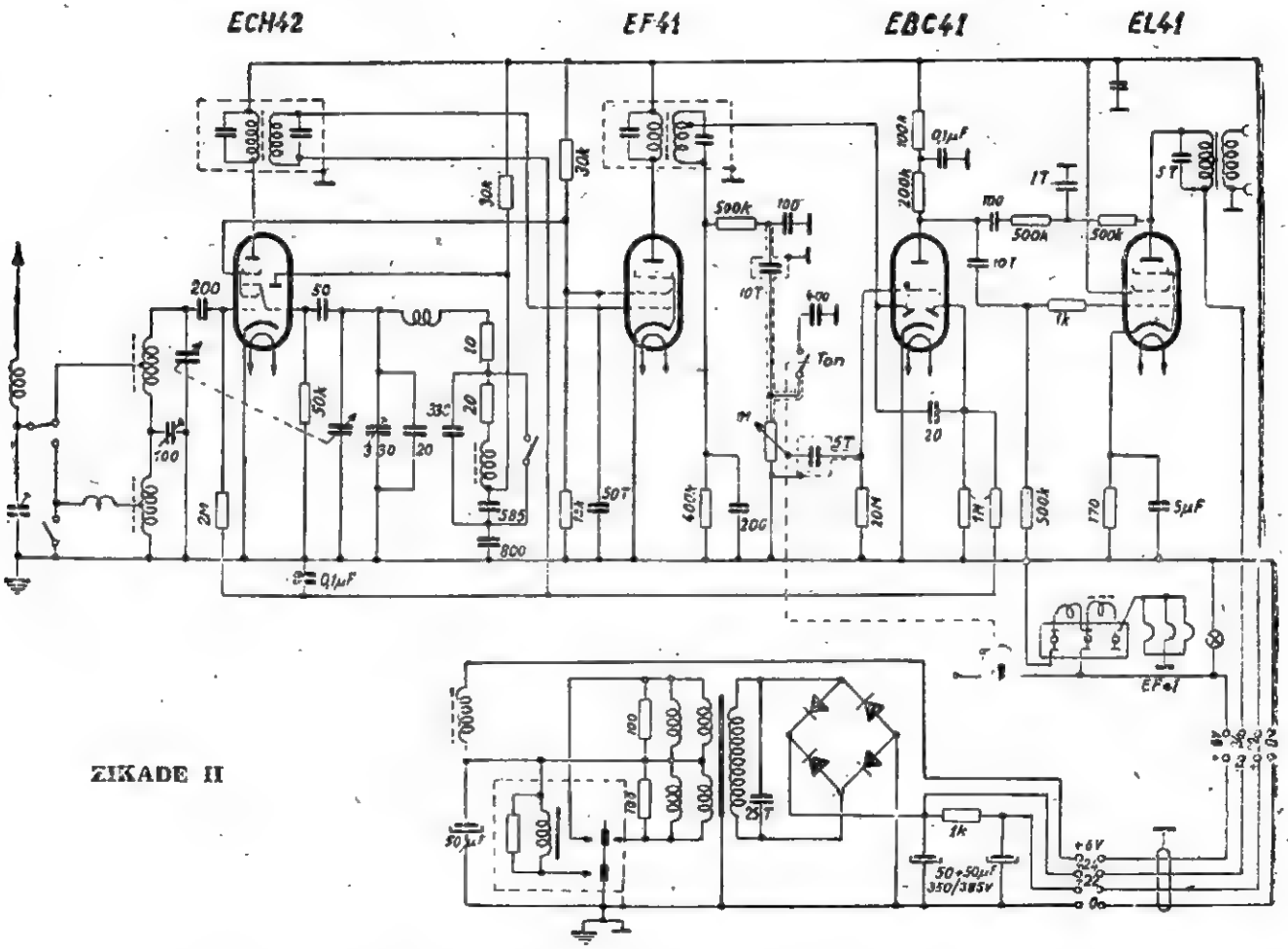
Napięcie sygnału p. cz. przyłożone zostaje do lewej diody lampy 6G2, która działa jako detektor tych sygnałów. Prawa dioda dostarcza zaś ujemnego przednapięcia automatyki, ale tylko dla ostatniej lampy wzmacniacza p. cz. oraz dla drugiej lampy 6Z8, generatora systemu strojenia bezszumowego.

Dla uzyskania przedpięcia automatyki dla lampy w. cz. oraz pozostałych lamp p. cz., napięcie p. cz. zostaje dostarczone do siatki lampy 6B8 i umocnione przez nią (aperiodycznie). Uzyskane w ten spo-



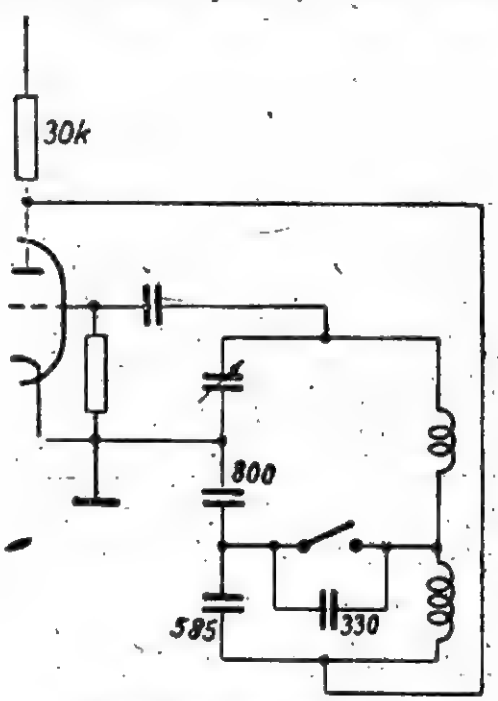
ODBIORNIK

IRŻAWSKIEGO I AJNBINDERA



sób napięcie zostaje wyprostowane przez lewą diodę tej lampy i ujemne przednapięcie powstałe na oporności 0,47 M Ω reguluje wzmocnienie lamp w. cz., mieszacza oraz pierwszych stopni p. cz. Zastosowanie dwu odrębnych rodzajów automatyki było konieczne, ponieważ przy normalnym układzie lub też ogólnej automatyce wzmocnionej zachodzą trudności bądź przy nastawianiu na słuch, bądź przy nastawianiu przy pomocy oka magicznego. Jednocześnie uzyskuje się bardzo równomierny sygnał końcowy bez względu na wahania siły odbioru. Przy wahaniach tej ostatniej w stosunku 1 do 1000 sygnał wyjściowy waha się zaledwie w stosunku 1 do 2. Jednocześnie automatyka jest czynna już od najsłabszych sygnałów, rzędu kilkuset mikrowoltów. Dzięki temu trudno rozróżnić przynajmniej na słuch, siłę odbioru radiostacji lokalnej od siły odbioru radiostacji nawet bardzo dalekiej.

System tzw. bezszumowego strojenia układu polega na działaniu generatora z trzecią lampą 6Z8. Wytwarzają się tu mianowicie oscylacje, o częstotliwości około 120 kc/s. Napięcie to zostaje przyłożone do prawej diody lampy 6B8 i powoduje powstawanie ujemnego przednapięcia, które znajduje się w obwodzie siatki lampy m. cz. 6G2 i zatyka ją. Gdy jednak odbierze się jakąś falę nośną, ujemne przednapięcie uzyskane z prawej diody 6G2 powoduje zerwanie drgań i wyswobodzenie drogi wzmocnienia. System bezszumowego strojenia zostaje wyłączony na zakresach fal krótkich, przez zwarcie oporu 0,1 M w diodzie zatykającej. Na tych zakresach bowiem trzaski są słabe, a silne wahania natężenia fali nośnej mogą uczynić działanie jego niepewnym.



Układ oscylatora Zikade II

W siatce lampy 6G2 działa regulacja siły głosu przy pomocy potencjometra 0,5 M, a w jej anodzie — kon-

trola barwy głosu, przy pomocy przełącznika trzypozycjowego, dla tonów niskich oraz trzypozycjowego dla tonów wysokich (razem z regulacją selektywności). W ten sposób można uzyskać dziewięć rozmaitych charakterystyk przenoszenia, przy czym szczególną uwagę zwrócono na usunięcie wysokich gwizdów interferencyjnych.

Przejście z układu jednostronnego na symetryczny, przeciwsobny odbywa się w ten sposób, że siatka dolnej lampy wzmacniającej 6Z8 otrzymuje napięcie z anody swej górnej lampy współpracującej za pośrednictwem odpowiedniego dzielnika. Stopień końcowy pracuje z dwiema silnymi triodami 6C4. Z wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego pobiera się napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego na katodę lampy napędzającej. W ten sposób układ ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmuje oba stopnie końcowe oraz transformator wyjściowy. Dzięki temu uzyskuje się dużą moc przy niskich zniekształceniach.

Odbiornik **Zikade II** służy do pracy w samochodzie i posiada do tego celu specjalne urządzenia, jak strojenie i regulację z odległości za pośrednictwem linek bowdenowskich oraz odpowiedni układ zasilania z akumulatora samochodowego.

Układ wejściowy przystosowany jest do anteny samochodowej, krótkiej i mało skutecznej, a to przez użycie szeregowych zespołów LC, podwyższających otrzymane napięcie z anteny.

Układ oscylatora jest bardzo prosty. Jest to system Colpitts'a, przy którym zbędne są cewki sprzęgające, zaś dzielnik napięć tworzą pojemności: paddingów oraz kondensatora obrotowego (patrz szkic uproszczony). Wzmocnienie pośredniej częstotliwości oraz niskiej częstotliwości jest zupełnie proste. Pomiędzy anodami lamp końcowej i napędzającej małej częstotliwości figuruje układ ujemnego sprzężenia zwrotnego, zmniejszającego zniekształcenia oraz poprawiającego charakterystykę częstotliwości.

Zasilanie układu odbywa się z akumulatora samochodowego. Żarzenie wprost z niego, a napięcie anodowe za pośrednictwem wibratora, który pozwala na zastosowanie transformatora podwyższającego napięcie wyprostowane następnie dzięki prostownikowi selenowemu i wyfiltrowane przez filtr RC, złożone z oporu 1K oraz dwu kondensatorów elektrolitycznych o wielkiej pojemności.

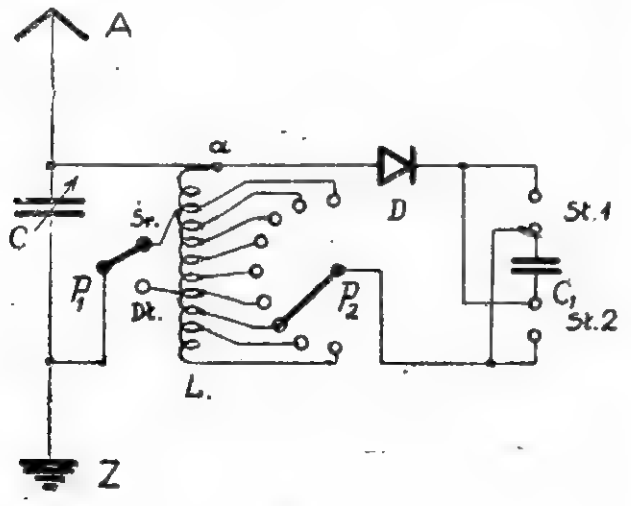
APARATY DETEKTOROWE

JAK WYNIKA z nadsyłanych do redakcji „Radioamatora" listów, Czytelnicy żywo interesują się montażem aparatów detektorowych i proszą o umieszczenie kilku jeszcze schematów, według których odbiorniki takie mogliby zmontować.

Dla tych więc Czytelników podajemy opisy jeszcze dwóch aparatów tego typu. Aparaty te odznaczają się dużą siłą głosu odbieranych audycji i stosunkowo dobrą selektywnością odbioru.

Aparat 1.

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat aparatu detektorowego, który jest strojony kondensatorem zmiennym.



Rys. 1.

Z rysunku tego widzimy, że aparat posiada kondensator zmienny C włączony między antenę i ziemię, przy czym jego zaciski łączą się również z cewką L aparatu. Jeden zacisk, połączony z grupą płytek „nieruchomych", łączy się z jednym końcem cewki („a"), drugi zaś — z manetką P_1, poprzez którą ma połączenie z jednym z dwu odczepów, a więc z częścią zwojów tej cewki. Kondensator ten i część cewki (między jej końcem „a" i odczepem) połączone są ze sobą równolegle i tworzą rezonansowy obwód strojony.

Cewka L oprócz odczepów wykonanych na 50 i 150 zwojów (całkowita ilość zwojów w cewce wynosi 300), które połączone są z kontaktami przełącznika falowego (manetki P_1), posiada również 9 odczepów wykonanych na: 50, 75, 100, 125, 150, 200, 225, 250 i 300 zwojach, połączonych z kontaktami manetki P_2, przy pomocy której nastawia się aparacik na najsilniejszy odbiór i największą selektywność. Odczepy 50 i 150 są wspólne (dla jednej i drugiej manetki).

Koniec cewki „a" (a więc i zacisk kondensatora połączony z grupą płytek „nieruchomych" oraz gniazdko antenowe) połączony jest również z detektorem i poprzez niego z gniazdkami słuchawek radiowych (z przyłączonym do nich równolegle kondensatorkiem stałym C_1 o pojemności 1000 pF) oraz z manetką P_2, a następnie poprzez jej ślizgacz z jednym z odczepów cewki L. Obwód ten sprzężony jest poprzez cewkę L z obwodem strojonym aparatu, omówionym wyżej.

Jak widzimy, cewka L tego aparatu przedstawia

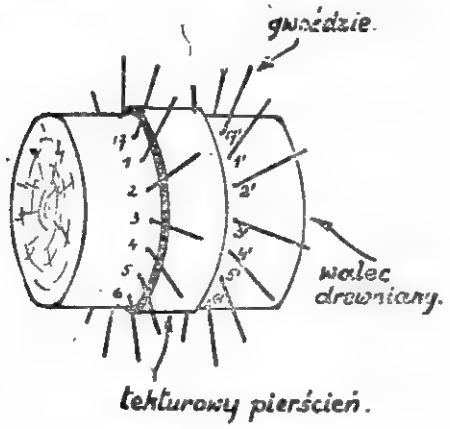
sobą autotransformator wielkiej częstotliwości, w którym pierwotne uzwojenie znajduje się w obwodzie antenowym (manetka P_1), wtórne zaś — w obwodzie dalszej części aparatu (manetka P_2). Dzięki znajdującej się manetce P_1 można zmieniać zakresy odbieranych fal (średnie lub długie), manetką P_2 zaś — regulować, jak już zaznaczono, siłę i selektywność odbioru.

Kondensator C_1 o pojemności 1000 pF służy do odprowadzenia z obwodu słuchawek pozostałości zdetektowanych napięć wielkiej częstotliwości, które wpływają ujemnie na czystość odbieranych audycji (przez ceweczki słuchawek płyną wówczas tylko prądy małej częstotliwości, będące elektrycznym odpowiednikiem dźwięków mowy i muzyki).

Aparat ten dostraja się do fali stacji odbieranej w ten sposób, że przy ustawieniu manetki P_2 na jednym ze środkowych kontaktów, pokręca się gałką kondensatora C, aż do uzyskania odbioru. Naturalnie manetka P_1 musi być wówczas ustawiona na tym kontakcie, który odpowiada zakresowi falowemu, na jakim pracuje odbierana stacja.

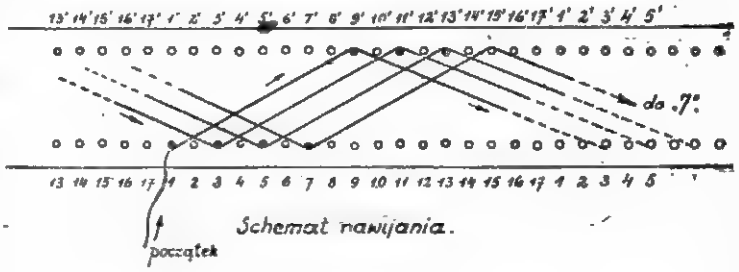
Po uzyskaniu odbioru przestawia się ślizgacz manetki P_2 na taki kontakt, przy którym siła i selektywność odbioru są największe, a następnie koryguje się wolnymi ruchami ustawienie kondensatora obrotowego C tak, aby wzmocnić jeszcze siłę głosu audycji.

Cewka L do tego aparatu wykonana może być rozmaicie. W modelowym aparacie wykonano tę cewkę jako tzw. „koszykową". Opis nawinięcia jej podajemy niżej.



Rys. 2.

Należy przygotować drewniany wałek o średnicy 5 cm i długości około 10 cm. Na wałek ten nawija się lekko (tak, aby po nawinięciu cewki można ją z niego zsunąć) pieścień tekturowy, lub odpowiednią ilość warstw papieru sklejonych ze sobą. Pierścień ten powinien mieć grubość około 2 mm i szerokość około 25 mm. Po jednej i po drugiej stronie pierścienia, na wałku, wbija się w drzewo w równych od siebie odstępach gwoździki o długości około 40 mm. Rysunek 2 pokazuje jak wygląda wałek z nasadzonym na niego pierścieniem i gwoździkami. Gwoździki te numeruje się od 1 do 17 w ten sposób, że po jednej stronie są numery zwykłe, po drugiej zaś — z przecinkiem u góry (np. 4 i 4'). Rysunek 3 przedstawia rozwiniętą po-

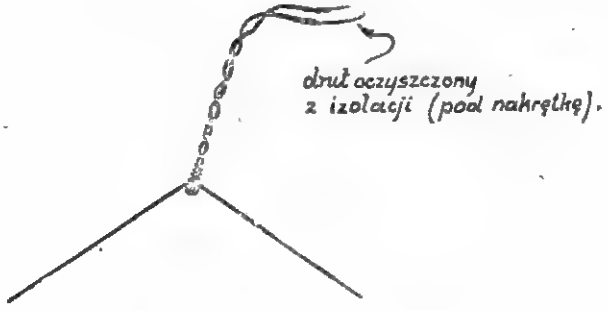


Rys. 3.

wierzchnię wałka z podanym sposobem umieszczenia gwoździków, numeracji i nawijania uzwojenia.

Cewkę należy nawijać drutem o średnicy nie mniejszej jak 0,3 mm (najlepiej o średnicy 0,5 mm) izolowanym dwukrotnie jedwabiem lub bawełną. Nawijanie rozpoczyna się od 1-go gwoździka i przeciąga się drut do gwoździka 9', a następnie z powrotem — lecz już do gwoździka 3. Jest to jeden zwój cewki. Drugi zwój otrzyma się po przeciągnięciu drutu od 3 gwoździka do 11' i z powrotem do 5. Trzeci zaś — po połączeniu drutem gwoździka 5 z 13' i z 7, tak jak pokazano na rys. 3. Widzimy zatem, że nawijanie przeprowadza się w ten sposób, iż po nawinięciu jednego zwoju, a więc za każdym obrotem wałka (lub drutu) postępuje się o dwa gwoździki naprzód.

W miejscach, w których powinny być zrobione odczepy, a więc na 50, 75, 100 itp. zwojach, należy drucik na gwoździkach lekko skręcić robiąc pętle tak, jak to pokazuje rys. 4 i prowadzić nawijanie dalej.

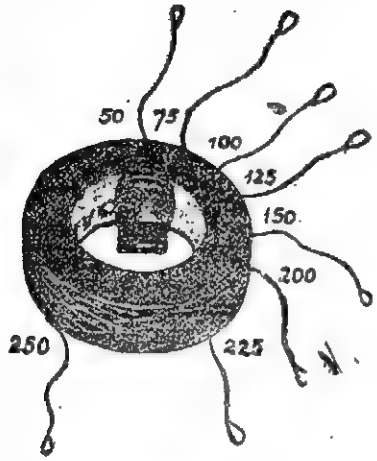


Rys. 4.

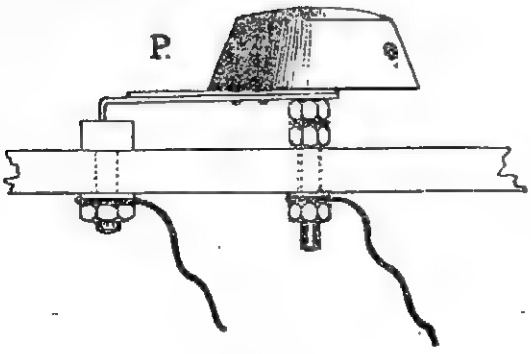
Po ukończeniu nawijania całą ceweczkę lekko podgrzewa się w piecyku lub nad kuchenką elektryczną i zanurza lub smaruje roztopioną gorącą parafiną.

Po ostygnięciu cewki trzeba wyjąć ostrożnie gwoździki i zsunąć ją z wałka.

Końce pętli drutu opala się ostrożnie nad płomykiem lampki spirytusowej (lub zapałki), oczyszcza



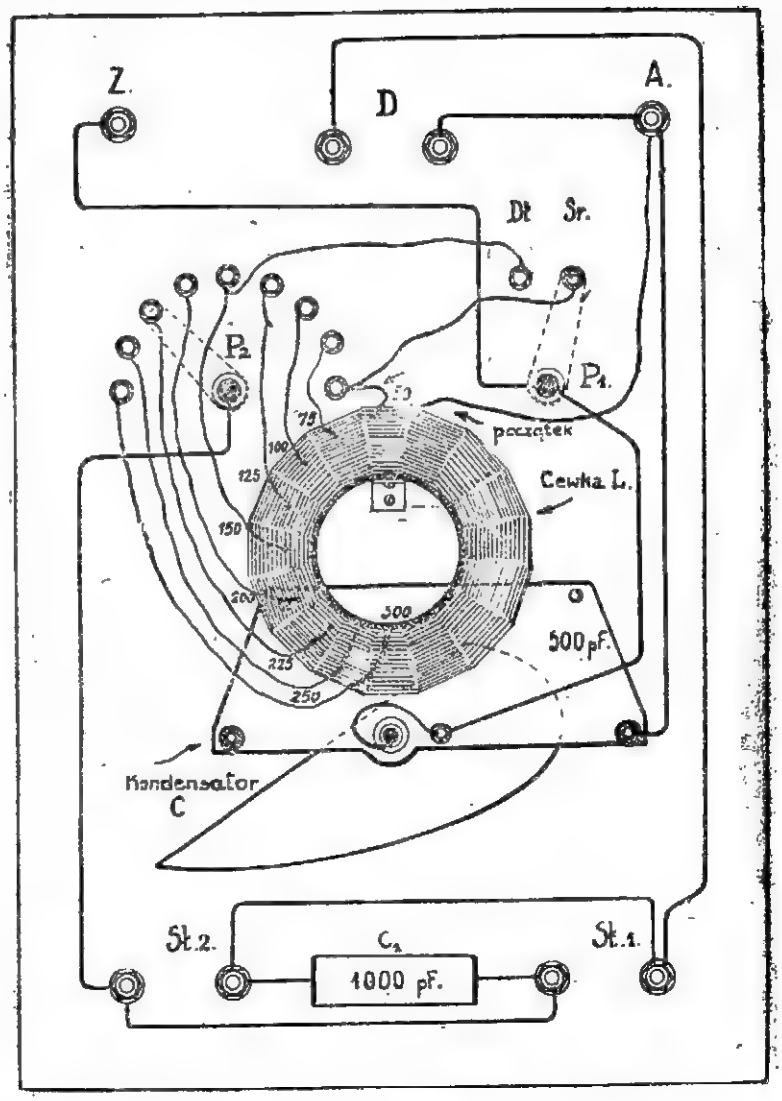
Rys. 5.



Rys. 6

metal z nalotu drobnym papierem szklistym i zamocowuje pod nakrętki kontaktów.

Gotową cewkę przedstawia rys. 5.



Rys. 7
Widok aparatu od spodu

Kontakty manetek można wykonać z mosiężnych śrub do metalu, z których spiłowano łebki tak, aby nie pozostało nacięcie na śrubokręt uniemożliwiające przesuwanie się ślizgacza. Łebki kontaktów powinny mieć tę samą wysokość, gdyż tylko wówczas ślizgacz będzie gładko przesuwał się z jednego kontaktu na drugi. Kontakty te muszą być ustawione na płytce aparatu w takiej od siebie odległości, aby ślizgacz przy przesuwaniu się nie spadał i żeby nie łączył jednocześnie dwu z nich. Łączenie dwu kontaktów spowoduje osłabienie siły otrzymywanych audycji.

Sposób wykonania manetki może być np. taki, jaki został podany na rys. 6.

Aparat należy zmontować w drewnianej, małej skrzyneczce według schematu tzw. „montażowego" podanego na rys. 7 i 8. Szczegóły konstrukcyjne pozostawia się sprytowi radioamatora.

Aparat 2.

Aparat, którego schemat przedstawiony jest na rys. 9 nie posiada kondensatora zmiennego. Strojenie tego aparatu przeprowadza się przez przesuwa-

SKALE DO ODBIORNIKÓW

dostosowane do nowego podziału fal stosownie do międzynarodowej uchwały w Kopenhadze, wykonane na szkle o naturalnych wielkościach do każdego aparatu.

Przed zamówieniem porozumieć się listownie, podając typ aparatu, dokładną wielkość starej skali, jej format i skok wskazówki.

Na odpowiedź załączyć znaczek.

Zakład Radiotechniczny

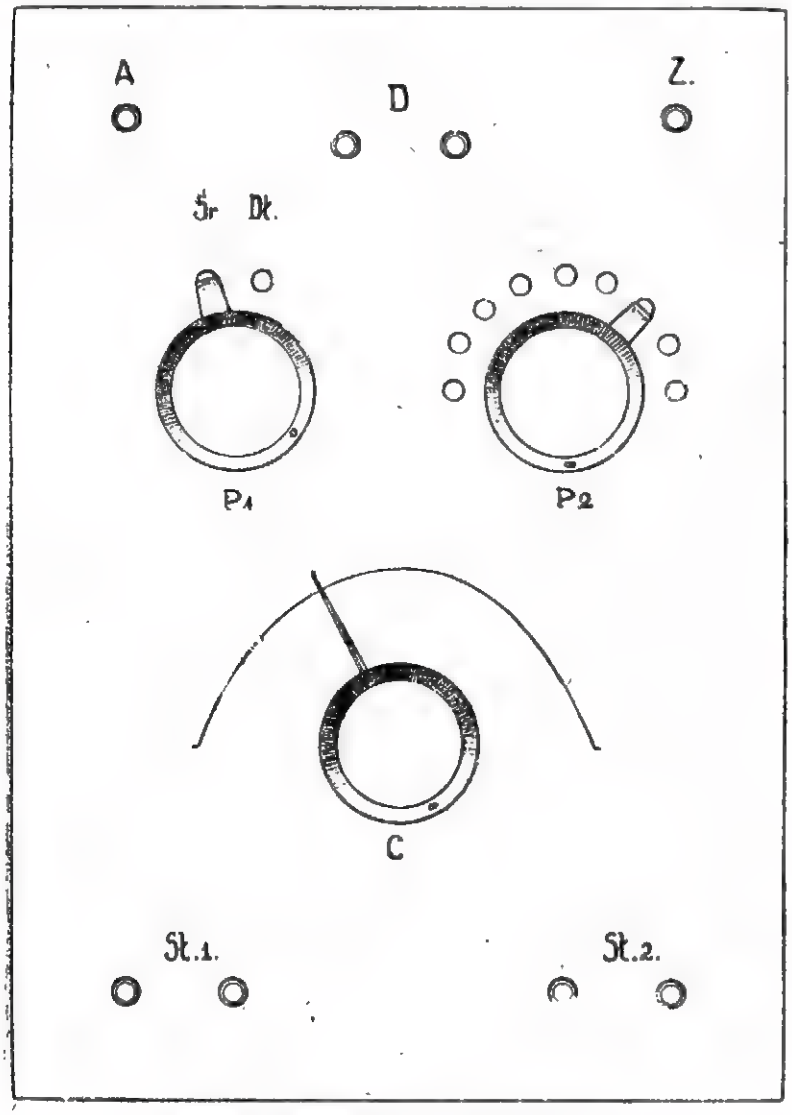
„ELEKTROLA"

inż. J. Krzyżanowski

Łódź **Piotrkowska 79**

Rok założenia firmy 1928

nie dwu suwaków znajdujących się na cewce tzw. „cylindrycznej". Zasada działania jego jest taka sama jak aparatu opisanego wyżej z tą tylko różnicą, że zmiana zakresu odbieranych fal i dostrojenie do rezonansu z falą radiostacji odbywa się w tym aparacie przy pomocy suwaka S_1 (poprzednio przy pomocy manetki P_1 i kondensatora zmiennego C), uzyskanie zaś największej siły głosu i selektywności — przy pomocy drugiego suwaka S_2 (poprzednio manetką P_2). Regulacja przy pomocy suwaka S_2 jest dokładniejsza niż przy pomocy manetki.



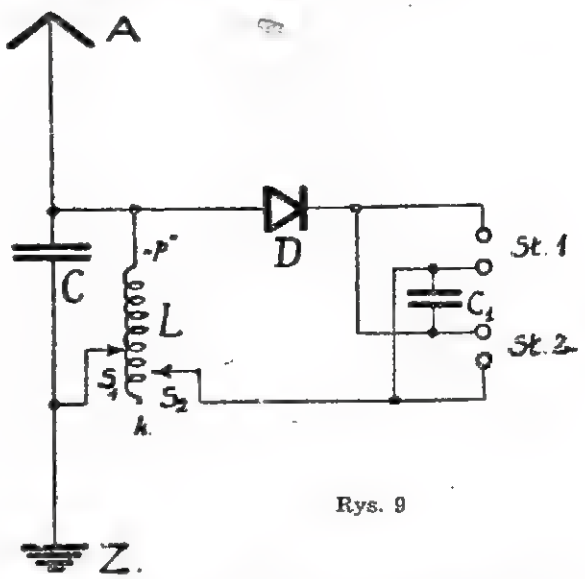
Rys. 8. **Widok aparatu z wierzchu**

Rysunek montażowy 10 przedstawia sposób łączenia poszczególnych części składowych aparatu. Montuje się go na deseczce, a szczegóły konstrukcyjne pozostawia się pomysłowości radioamatora.

Warto jednak poświęcić kilka słów wykonaniu cewki. Nawija się ją drutem emaliowanym o średnicy **nie mniejszej** niż 0,5 mm na preszpanowym lub tekturowym cylindrze o średnicy 8 cm i długości około 24 cm. Cylinder musi być twardy, żeby nie uginał się pod naciskiem palca; może on być zwinięty z kilku warstw zwykłej tektury, przyczym warstwy te powinny być sklejone dobrze klejem stolarskim.

Nawijanie rozpoczyna się z jednego końca cylinderka w odległości około 1 cm od jego brzegu, przeciągając drut poprzez otwór w tekturze zrobiony gwoździem lub innym ostrym narzędziem. Zwoje nawija się ściśle jeden obok drugiego i po nawinięciu ich 300 znów zamocowuje koniec przeciągając drut poprzez podobny otwór wykonany z drugiej strony w cylinderku. Jeden koniec cewki pozostaje wolny, z niczym nie połączony, drugi zaś — mocuje się pod śrubkę z nakrętką, gdyż później łączy się go przewodem z gniazdkiem antenowym, jednym końcem kondensatorka C o pojemności 200 pikofaradów i igłą detektora kryształkowego. Ten koniec cewki na schemacie oznaczony został literą „p".

Po nawinięciu cewki trzeba do boków cylinderka przykleić ścianki wykonane z kwadratowych deseczek o grubości około 1 cm i wymiarach boków 10 cm tak, aby oś cewki pokrywała się ze środkiem deseczki uzyskanym przez przecięcie się przekątnych kwadratu.

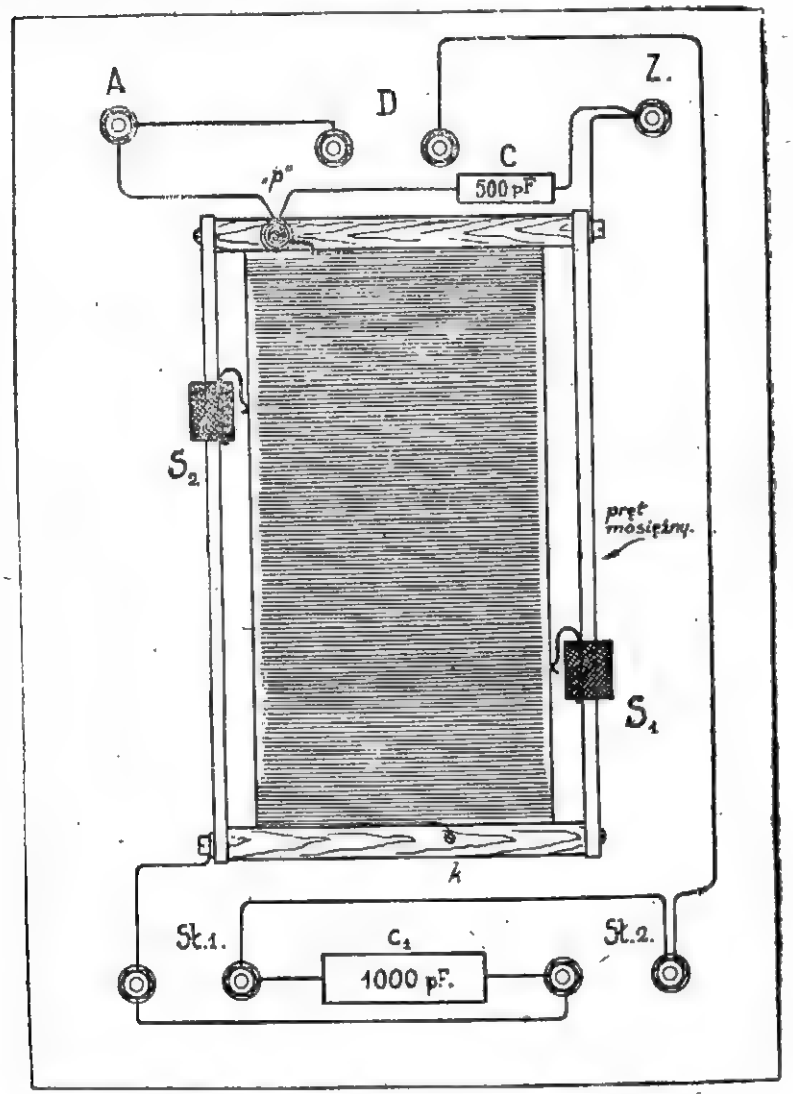


Rys. 9

Pręty, po których suwa się suwak, powinny być wykonane z mosiądzu lub twardej miedzi. Może to być drut o średnicy nie mniejszej niż 4 mm lub pręt o przekroju kwadratowym o boku takim samym. Ten ostatni jest lepszy ze względu na to, że suwak nie będzie mógł obracać się dokoła swej osi, lecz będzie tylko suwać się wzdłuż pręta. Stosując drut okrągły dobrze jest dolną jego powierzchnię (od strony cewki, patrząc po przymocowaniu go do ścianek drewnianych) — spiłować równo, aby uzyskać pracę suwaka podobną do pracy na pręcie kwadratowym. Przymocowanie prętów do deseczki pozostawia się pomysłowości konstruktora, zwraca się jednak uwagę na fakt, że pręty te, z jednej strony muszą łączyć się ze śrubkami, pod które mocuje się druty łączące te pręty z innymi częściami składowymi aparatu.

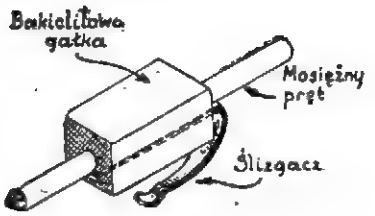
Sposób wykonania suwaka może być taki, jak podano na rys. 11.

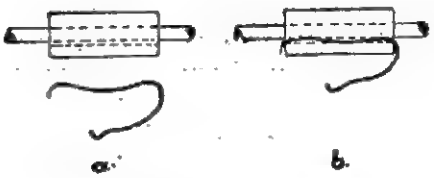
Po nawinięciu cewki smaruje się jej powierzchnię szelakiem rozpuszczonym w spirytusie lub rozpuszczonym celluloidem w acetonie. Miejsca, wzdłuż których mają się suwać ślizgacze suwaków należy posmarować tak grubo, aby po wyschnięciu pokryły się wszystkie rowki między poszczególnymi zwojami cewki tworząc gładką płaszczyznę. Następnie, wzdłuż linii oznaczonej przez suwający się po powierzchni cewki ślizgacz suwaka, ściera się miałkim, szklistym papierem lakier wraz z emalią w ten



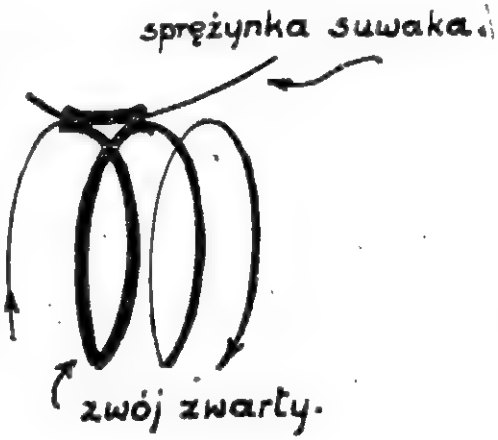
Rys. 10

sposób, aby były widoczne wzdłuż tej ścieżki tylko górne powierzchnie drutów miedzianych. W ten sposób między jednym odizolowanym zwojem a drugim jest przerwa o dość dużej szerokości, pokryta izolacyjną masą. Dzięki temu, że powierzchnia, po której ślizgacz się suwa jest gładka (rowki pokryte są lakierem), przy odpowiednim wygięciu końca ślizgacza nie może zajść taki moment, że łączyć on będzie poprzez siebie dwa sąsiednie zwoje uzwojenia. Połączenie tych zwojów ze sobą spowodowałoby powstawanie tłumienia w cewce, w wyniku którego odbiór byłby o wiele słabszy niż można uzyskać z tego aparatu.





Rys. 11



Rys. 12

Rys. 12 pokazuje nam dwa przypadki ustawiania się ślizgacza suwaka; na zwojach nie pokrytych lakierem i na zwojach lakierowanych.

Opisane wyżej aparaty powinny zadowolić każdego radiosłuchacza, tak pod względem uzyskiwanej siły głosu jak i selektywności. Zwraca się jednak uwagę, że antena powinna być możliwie wysoko zawieszona o poziomym przewodzie długości około 60 metrów, oraz kryształ-galena musi mieć powierzchnię czystą, a słuchawki muszą być czułe (nierozmagnesowane).

Inż. Cz. K.

TRANSFORMATOR GŁOŚNIKOWY

(dokończenie)

W POPRZEDNIM NUMERZE naszego pisma podany był sposób obliczania ilości zwojów potrzebnych do nawinięcia pierwotnego i wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego w przypadku, gdy rdzeń miał jarzmo odejmowane przez co można było regulować dowolnie długość szczeliny l_p.

Jeżeli jednak gotowy rdzeń transformatora jest wykonany z jednego kawałka blaszki i posiada wyciętą już szczelinę o pewnej długości, to wówczas należy obliczenie ilości zwojów przeprowadzać w nieco inny sposób posiłkując się tymi samymi wzorami.

Załóżmy dla przykładu, że posiadany rdzeń ma wymiary zewnętrzne i „okna" takie same jak w poprzednim przypadku, lecz, że długość szczeliny l jest inna i wynosi np. 0,3 mm, czyli 0,03 cm (nieco większa niż poprzednio). Ponieważ wymiary rdzenia nie zmieniły się, więc i objętość czynnego żelaza wynosi również $V_ż = 60$ cm^3 oraz długość strumienia magnetycznego w rdzeniu $l_ż = 14$ cm.

Powiedzmy dalej, że transformator ten ma pracować również z lampą typu AL4 (opór wewnętrzny lampy $R_w = 50000$ omów, zewnętrzny zaś — 7000 omów), a więc i prąd anodowy lampy przepływający przez pierwotne uzwojenie transformatora wyniosić będzie $I_a = 36$ mA czyli 0.036 Amp. Podobnie i ceweczka drgająca głośnika mieć będzie opór 15 omów, a więc i „przekładnia" transformatora wynosić będzie: $n = 27$.

Wymiary rdzenia przyjęto umyślnie takie same jak w przykładzie podanym poprzednio (z wyjątkiem szczeliny powietrznej), aby Czytelnik mógł porównać wyniki otrzymane z obliczenia obecnego z wynikami poprzednimi.

Mając l_p i $l_ż$ oblicza się przede wszystkim stosunek $\frac{l_p}{l_ż}$. Wyniesie on w tym przypadku:

$$\frac{l_p}{l_ż} = \frac{0{,}03 \text{ cm}}{14 \text{ cm}} = 0{,}0021$$

Następnie trzeba z punktu 0,0021 oznaczonego na krzywej Hanna, przeprowadzić linię prostopadłą do pionowej osi wykresu $\left(\frac{L_1 \cdot I^2}{V_ż}\right)$ i odczytać wartość otrzymaną z ich przecięcia.

Wartość ta wynosi:

$$\frac{L_1 \cdot I^2}{V_ż} = 10 \cdot 10^{-4}$$

Mając powyższą wartość można już z niej obliczyć wielkość indukcyjności pierwotnego uzwojenia L_1 i sprawdzić, czy jest ona większa (lub równa) od przyjętej, najmniejszej, 20 Henrów, przy której to transformator dobrze jeszcze przekazuje najniższe częstotliwości akustyczne do ceweczki głośnika dynamicznego.

$$L_1 = \frac{10 \cdot 10^{-4} \cdot V_ż}{I^2} = \frac{10 \cdot 10^{-4} \cdot 60}{0{,}036^2} = 46{,}4 \text{ H.} > 20 \text{ H.}$$

Jak widzimy rdzeń przyjętego transformatora nadaje się do użytku.

Ilość zwojów z_p na uzwojeniu pierwotnym transformatora oblicza się następnie na podstawie wartości stosunku $\left(\frac{I_a \cdot Z_p}{l_ż}\right)$, który się otrzyma z przecięcia prostej prostopadłej do osi poziomej wykresu Hanna, spuszczonej z punktu 0,0021 na krzywej. Wartość ta wyniesie: 16.

Zatem:

$$\frac{I_a \cdot Z_p}{l_ż} = 16 \text{ a więc: } Z_p = \frac{16 \cdot l_ż}{I_a} = \frac{16 \cdot 14}{0{,}036} = 5120 \text{ zw.}$$

przyjmujemy: $Z_p = 5200$ zw.

Mając już obliczone ilości zwojów z_p na pierwotnym uzwojeniu, znajduje się ilości zwojów Z_w potrzebnych w uzwojeniu wtórnym tego transformatora ze wzoru na „przekładnię":

$$Z_w = \frac{Z_p}{n} = \frac{5200}{27} = \sim 190 \text{ zw.} \qquad Z_w = 190 \text{ zw.}$$

Z wyników obliczenia widzimy, że przy zwiększeniu szczeliny l_p z 0,2 mm na 0,3 mm — ilości zwojów wzrosły w pierwotnym uzwojeniu z 4700 na 5200, oraz we wtórnym — z 180 na 190. Jak widzimy nie jest korzystnie zbyt powiększać długość szczeliny powietrznej, gdyż wówczas ilości zwojów zwiększają się i mogą nie zmieścić się w „oknie" rdzenia.

W podany wyżej sposób można obliczyć ilości zwojów dla każdego rdzenia transformatorowego posiadającego już szczelinę powietrzną.

Długość szczeliny można zmierzyć np. przy pomocy listków papieru wkładanych w nią i późniejszym zmierzeniem mikromierzem łącznej ich grubości.

Mając obliczone już ilości zwojów przystępuje się do ustalenia średnicy przewodów nawijanych w uzwojeniu pierwotnym i wtórnym.

Aby te średnice obliczyć trzeba założyć odpowiednią „gęstość" prądu przepływającego przez te uzwojenia. Gęstość prądu przyjmuje się w transformatorach od 0,5 Amp/mm^2 do 2 Amp/mm^2 i oznacza się ją literą „j". Czym gęstość prądu będzie większa, tym transformator mniej będzie się

nagrzewał, a więc będzie miał mniejsze straty na wydzielane ciepło i tym samym posiadać będzie większą „sprawność".

Ze względu jednak na konieczność pomieszczenia wszystkich zwojów obu uzwojeń w „oknach" transformatorowego rdzenia, nie należy przyjmować zbyt małej gęstości prądu. W naszym przypadku przyjmiemy ją o wartości j = 1,5 Amp/mm².

Średnicę drutu użytego do nawinięcia pierwotnego uzwojenia oblicza się wg wzoru:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \cdot I_a}{\pi \cdot j}} \quad \ldots \text{mm}$$

w którym:

d_p — średnica drutu w mm

I_a — prąd anodowy płynący przez lampę wyrażony w Amp.

j — gęstość prądu wyrażona w Amp/mm²

π — stała liczba = 3,14.

Dla obliczanego przykładu średnica drutu d_p wyniesie:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}036}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 0{,}176 \text{ mm.}$$

Ponieważ drutu o tej średnicy nie ma, przyjmuje się najbliższą, znormalizowaną, stosowaną powszechnie:

$$d_p = 0{,}18 \text{ mm.}$$

Średnicę drutu d_w potrzebnego do nawinięcia uzwojenia wtórnego oblicza się wg wzoru, w który wchodzi wielkość „przekładni":

$$d_w = d_p \cdot \sqrt{n} \quad \ldots \text{mm}$$

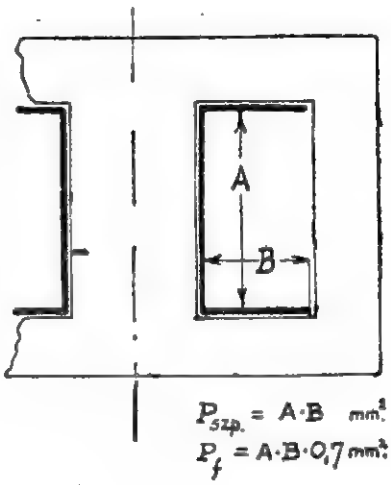
Podstawiając znane wielkości do tego wzoru otrzyma się średnicę drutu d_w równą:

$$d_w = 0{,}176 \cdot \sqrt{27} = 0{,}914 \text{ mm}$$

Przyjmuje się podobnie znormalizowaną średnicę równą: d_w = 0,9 mm.

Przed przystąpieniem do nawijania transformatora należy jeszcze sprawdzić czy uzwojenia zmieszczą się w „oknie" rdzenia. Wpływają na to wymiary szkieletu wykonanego z preszpanu lub tektury, na którym to nawijane będą te uzwojenia. Należy przeto pomierzyć jego **wewnętrzną** długość i **wewnętrzną** wysokość krawędzi (głębokość). Po wymnożeniu tych wartości przez siebie znajdzie się pole przekroju szpuli, które ma być wypełnione miedzią (emaliowanymi drutami miedzianymi). Pole to, ze względu na kształt kołowy drutu, a także na obecność izolacji międzywarstwowej i międzyuzwojeniowej — nie jest wyzyskane całkowicie, lecz tylko w części. Wielkość wyzyskanego przekroju przyjmuje się na około 0,6 — 0,7 obliczonego. Liczba ta nazywa się „spółczynnikiem zapełnienia".

Mając więc obliczone pole przekroju $P_{szp.}$ mnoży się go np. przez 0,7 i znajduje się w ten sposób pole P_f faktycznie wykorzystane przez drut i przekładki izolacyjne (rys. 1).



Rys. 1.

$$P_f = P_{szp.} \cdot 0{,}7 = A \cdot B \cdot 0{,}7 \quad \text{mm}^2$$

Z kolei należy przystąpić do obliczenia przekroju miedzi uzwojeń, aby sprawdzić czy ona się zmieści w obliczonym polu szpuli.

Przekroje drutów oblicza się według wzoru:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad \ldots \text{mm}^2$$

w którym:

s — przekrój przewodnika w mm².

d — obliczona średnica przewodnika (drutu) w mm.

π — liczba stała = 3,14.

Wzór ten stosuje się tak dla jednej jak i drugiej średnicy drutów.

$$S_p = \frac{\pi \cdot d_p^2}{4}; \qquad S_w = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4};$$

Mając już obliczone przekroje drutów stosowanych na pierwotne i na wtórne uzwojenie transformatora, mnoży się je odpowiednio przez ilości zwojów w tych uzwojeniach, przez co otrzymuje się łączny przekrój miedzi dla uzwojenia pierwotnego i dla wtórnego. Po dodaniu tych łącznych przekrojów do siebie, otrzymuje się całkowity przekrój miedzi w obu uzwojeniach transformatora.

Ten całkowity przekrój miedzi wyrazić można wg wzoru:

$$S_m = s_p \cdot z_p + s_w \cdot z_w \quad \ldots \text{mm}^2$$

Aby uzwojenia zmieściły się na szpuli, to pole zajęte przez całkowity przekrój miedzi nie może być większe od obliczonego pola faktycznie wykorzystywanego w tej szpuli (po uwzgl. „spółcz. zapeln.").

Jeżeli okaże się, że pole zajmowane przez miedź jest większe niż dopuszczalne, uwzględniające „spółczynnik zapełnienia" szpuli, to wówczas należy, o ile można, ścienić ścianki szpuli i przekładki z bibułki, a jeżeli i to nie wystarczy — obliczyć ponownie średnice drutów zamieniając je na nieco mniejsze przez przyjęcie większej gęstości prądu „j". Można to wykonać również „na oko" przyjmując średnice te o jeden stopień mniejsze od obliczonych, posługując się przy tym znormalizowanymi wymiarami średnic drutów nawojowych w emalii.

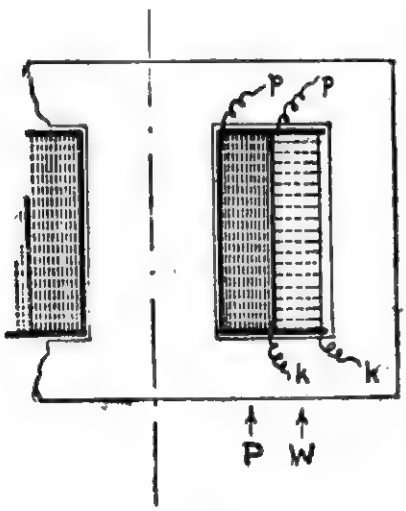
Uzwojenia powinny był nawijane starannie, aby zwoje leżały ściśle jeden obok drugiego i nie skrzyżowały się, gdyż w tym przypadku łatwo na skrzyżowaniu uszkadza się emalia, następuje wówczas zwarcie zwojów i transformator staje się bezużyteczny. Ścisłe i staranne nawinięcie zwojów oraz silne skręcenie śrubami blach transformatora — zapełni dobrą jego pracę i nie dopuści do powstającego w nim „grania" w takt drgań prądu przepływającego przez uzwojenia.

Wiemy już, że chcąc otrzymać dobre odtwarzanie przez głośnik niskich tonów, to pierwotne uzwojenie powinno mieć indukcyjność powyżej 20 Henrów. Dla dobrego odtwarzania tonów wysokich — transformator powinien posiadać jak najmniejsze rozproszenie strumienia magnetycznego i jak najmniejszą pojemność elektryczną między uzwojeniami (wewnętrzną).

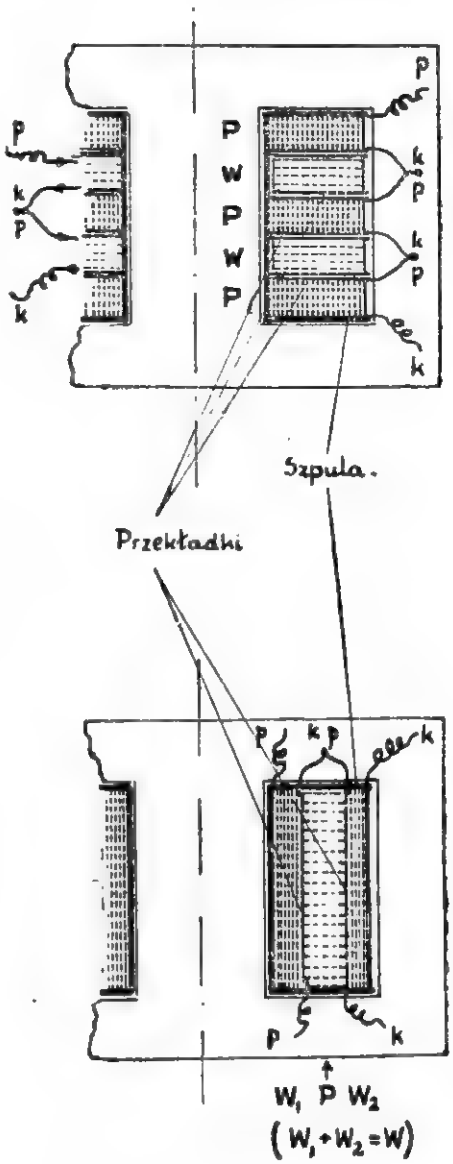
Aby zmniejszyć pojemność wewnętrzną, niektóre transformatory nawija się „sekcyjnie" dzieląc każde uzwojenie na kilka części i nawija się je na szpulkach, które następnie nasuwa się na rdzeń naprzemian — raz uzwojenie pierwotne, raz — wtórne i tak dalej. Ponieważ wykonanie w ten sposób uzwojeń jest dość trudne, gdyż trzeba bardzo uważać, aby kierunki nawijania wszystkich cewek były zgodne i aby nie pomylić kolejności łączenia ze sobą końców ceweczek każdego uzwojenia — przeto ten sposób wykonania polecić można tylko dobrze zaawansowanemu w radiotechnice amatorowi.

Normalne nawinięcie transformatora głośnikowego wykonuje się w ten sposób, że najpierw (od strony środkowej kolumny rdzenia) nawija się uzwojenie pierwotne (cienki drut), a następnie na nim — uzwojenie wtórne (gruby drut) — rys. 2.

Aby lepiej dostosować wtórne uzwojenie transformatora do pracy z ceweczką drgającą głośnika dynamicznego, której opór może wahać się w granicach 5 — 15 Ω, proponuje się wykonać w tym uzwojeniu odczepy na około ½ i ¾ ilości zwojów. Przy wyprowadzeniu odczepów na zewnątrz szpuli należy uważać, aby nie spowodować zwarcia ich ze zwojami; należy je w tych miejscach specjalnie osłonić naparafinowaną bibułką i wykonywać najlepiej przy samej ściance szpuli (z ostatniego zwoju leżącego przy ściance szpuli).



Rys. 2.



Rys. 3.

Podobnie, dla zmniejszenia rozproszenia, a tym samym polepszenia działania transformatora przy przekazywaniu na głośnik napięć o częstotliwościach akustycznych odpowiadających wysokim tonom, proponuje się uzwojenia nawijać w ten sposób, że od strony rdzenia układa się najpierw ½ ilości zwojów uzwojenia wtórnego, na nich dopiero uzwojenie pierwotne i na tym — resztę zwojów uzwojenia wtórnego. W ten sposób uzwojenie wtórne jest dzielone (składa się z 2 części), zaś uzwojenie pierwotne znajduje się w środku, pomiędzy połówkami uzwojenia wtórnego. Należy jednak uważać, aby przy łączeniu obu części uzwojenia wtórnego został zachowany ten sam kierunek zwojów, a więc, aby koniec uzwojenia znajdującego się przy rdzeniu połączony był z początkiem uzwojenia znajdującego się na zewnątrz. Wszystkie uzwojenia nawija się zachowując ten sam kierunek zwojów.

Na rys. 3 pokazany jest sposób łączenia uzwojeń.

Dla tych Radioamatorów, którzy nie posiadają katalogów lampowych podane zostają dane elektryczne najczęściej używanych lamp głośnikowych. Dane te posłużyć mogą do obliczania transformatorów głośnikowych.

Dane do oblicz. / Typ lampy:	P Obciąż. anody	R_z Najmn. opór zewn.	R_w Opór wewn. lampy	J_a Prąd anod.	U_a Napięć anod.	U_s Nap. siatki S_2	r_k Opór katod.
	w Wat	w kΩ	w kΩ	w mA	Volt	Volt	Ω
AL 1	9	7	43	36	250	250	350.
AL 2	9	7	60	36	"	"	610.
AL 5	18	3,5	22	72	"	275	175.
AL 3 AL 4 ABL1 EBL1 EL11	9	7	50	36.	250	250	150.
CBL1	9	4,5	40	45	200	200	170.
CL 1	8	8	50	25.	"	"	510.
CL 2	8	5	23	40.	"	"	420.
CL 4	9	4,5	35.	33	"	"	170.
ECL11	9	7	50.	36	250	250	150
EL 1	8	7	48.	32	"	"	540
EL 2	8.	4	70	32	"	"	480.
EL 3	9.	7.	50	36	"	265	150.
EL 5	18.	3,5	22	72	"	275	120-175
EL 6	18.	3,5	17,5.	72	"	250	90.
EL 12	18	3,5	30.	72	"	"	90.
KL 2	2,5	10.	30.	18	135	135	—
UBL1	11.	4,5	28.	45.	200	200	260

Dane do oblicz. / Typ lampy:	P Obciąż. anody.	R_z Najmn. opór zewn.	R_w Opór wewn. lampy	J_a Prąd anod.	U_a Napięć anod.	U_s Nap. siatki S_2	r_k Opór katod.
	w Wat.	w kΩ.	w kΩ.	w mA.	Volt.	Volt	Ω.
UCL 11	9.	4,5	45.	45.	200	200	150
VCL 11.	4.	17.	60.	12.	"	"	300.
VL 1	8	8.	50.	25	"	"	500.
VL 4	9.	4,5	45.	45.	"	"	170
Res 164 / 164 d	3.	10.	60.	12.	250	80.	850
Res 174 d	3	6	45.	12	"	150.	1250.
Re 304	5.	5,2	2,6	20.	"	—	1600
Res 364	6.	15.	35.	20.	300	200	1250.
Res 374	6.	15	25.	20.	"	"	2000.
Re 604	10.	3,5	1,4	40.	250	—	1100
Res 964	9.	7.	43.	36.	"	250	350
Res 1374 d	6.	16	70.	24	250	"	500.
Rens 1823 d	5.	10.	40.	20.	200	200	650.
E 443 H	9.	7	43.	36.	250	250	330.
B 409	3.	12	5	12.	"	—	1500
B 443	3.	22.	45.	12.	250	150	
Rens 1384	9.	8.	37.	36.	250	250	
C 443	6.	7.	43.	36.	250	250	

EBL 21	~ 9	7	50	36	250	250	150
UBL 21	~ 9	3,5	25	55	200	200	200
6 V 6	~ 9	5	52	45	250	250	240

1 kΩ = 1000 Ω (ohm)
1 mA = $\frac{1}{1000}$ A (Amper)

M. W.

APARATURA ODBIORCZO-WZMACNIAKOWA RADIOWĘZŁA

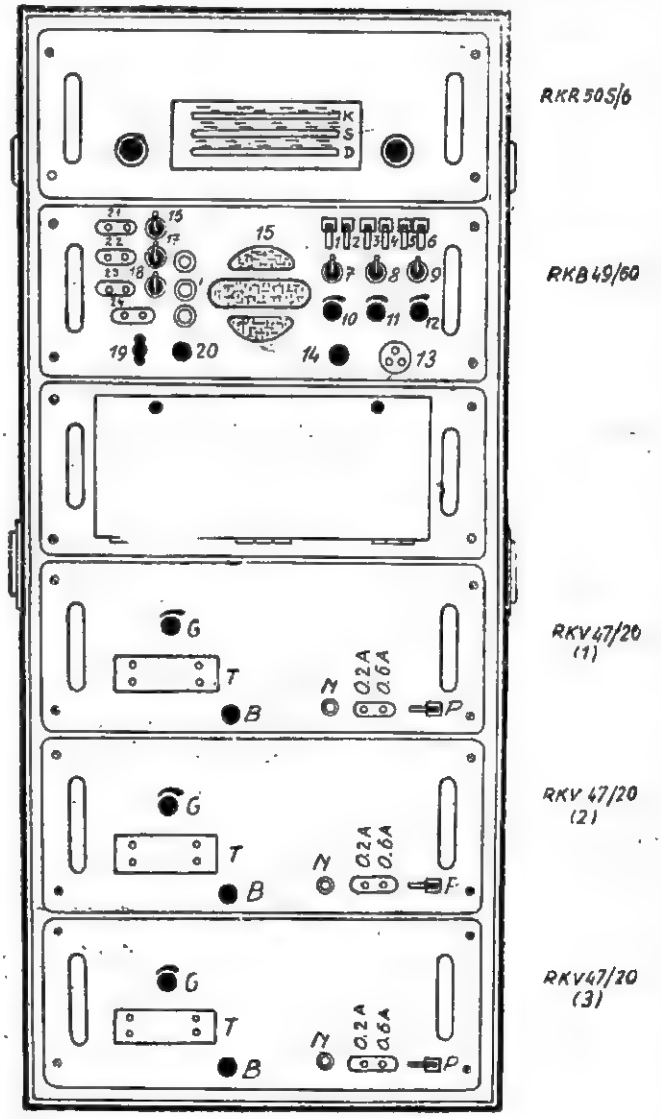
CYKL ARTYKUŁÓW O RADIOFONII PRZEWODOWEJ, drukowanych w „Radioamatorze" Nr 2, 3, 4/5, 7, 9 z 1950 r. i Nr 1 z 1952 r. pozwolił Czytelnikom na ogólne tylko poznanie tej coraz bardziej upowszechnianej odmiany radiofonii, opierającej się na sieci różnego typu radiowęzłów terenowych i lokalnych. Nawiązując do podanego już tam orientacyjnego opisu urządzeń radiofonii przewodowej — należałoby przypomnieć, że najbardziej istotną, podstawową częścią składową każdego radiowęzła, jego jak gdyby sercem, czy mechanizmem napędowym jest stacja radiowęzła, czyli zespół urządzeń służących do wytwarzania energii elektro-akustycznej o mocy niezbędnej do uruchomienia głośników przyłączonych do linii radiofonicznych (sieci przesyłowej). Stacja radiowęzła — to jak gdyby centrala przekazująca słuchaczom audycje radiowe ze studia rozgłośni (lub też własne audycje), przy czym samo przekazywanie — biorąc pod uwagę jego obieg na drodze przewodowej — jest powiedzmy „skanalizowane", podobnie zresztą, jak i w znanej nam dobrze telefonii.

Jak już wiemy z poprzednich opisów — w skład stacji radiowęzła wchodzą:

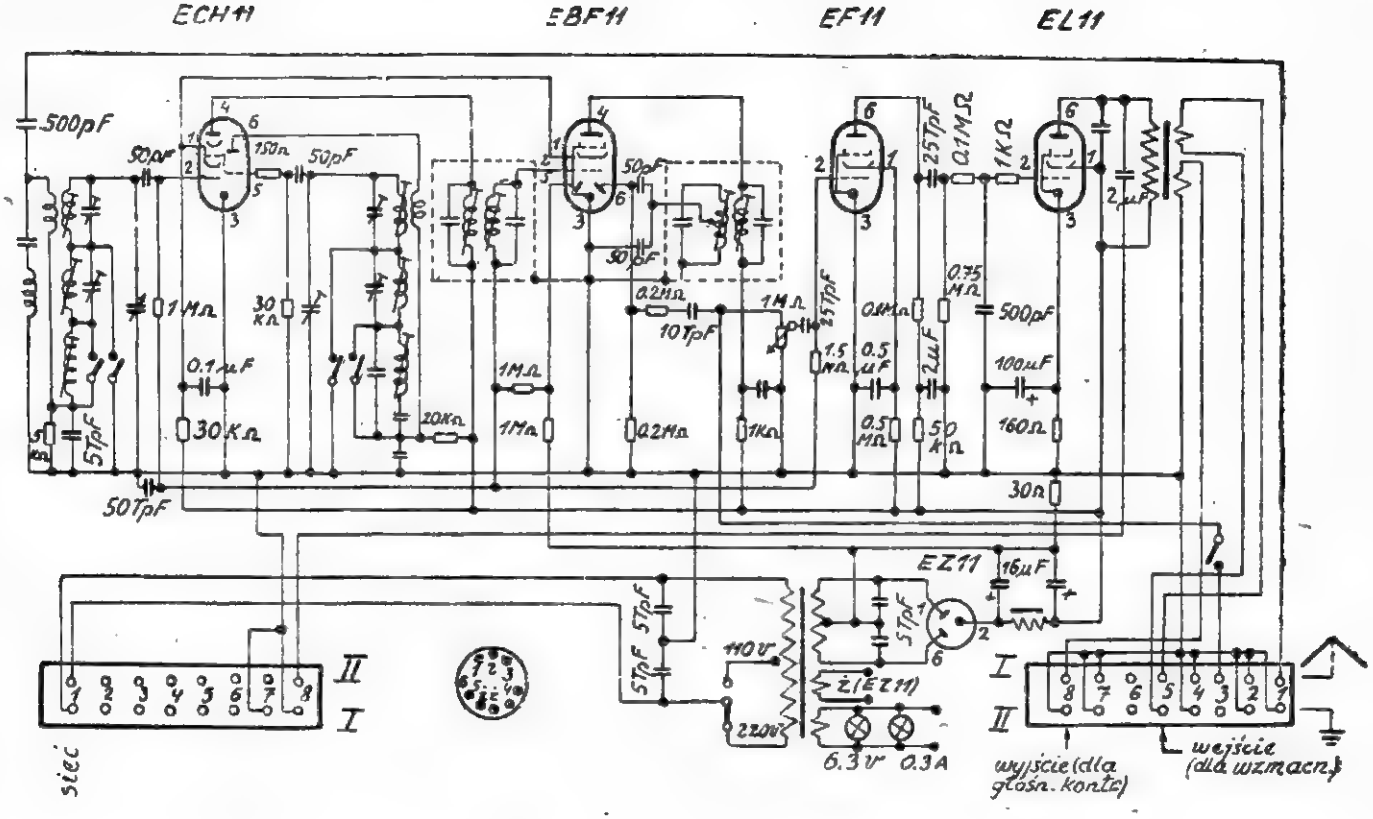
— odbiornik;
— wzmacniacz (lub zespół wzmacniaczy);
— gramofon z adapterem;
— mikrofon;
— głośnik kontrolny;
— tablica rozdzielcza linii przesyłowych;
— tablica rozdzielcza zasilania;
— urządzenia pomiarowe (miernik prądu i napięć, włączane w probiercze miejsca układu w celu kontrolowania, jak działają poszczególne człony aparatury;
— okablowanie (przewody i kable łączące poszczególne aparaty);
— instalacja antenowa i uziemienie.

Audycja z rozgłośni może być doprowadzana do radiowęzła bądź drogą przewodową (kablem lub linią napowietrzną), bądź bezprzewodową (przy pomocy odbiornika radiowego dostrojonego do odpowiedniej stacji nadawczej). Wiąże się z tym sam skład aparatury; jeśli bowiem radiowęzeł ma połączenie kablowe z rozgłośnią, to odbiornik jest wówczas zbyteczny. Z drugiej strony — nie zawsze potrzebny jest wzmacniacz stacyjny; mały radiowęzeł (lokalny) zasilający niewielką ilość głośników może być wyposażony tylko w odpowiedni odbiornik ze specjalnym transformatorem, i wtedy w składzie aparatury nie występuje wzmacniacz. Na ogół jednak — znaczna większość radiowęzłów jest wyposażona w kompletną aparaturę odbiorczo-wzmacniakową, a co za tym idzie — w pełny zespół urządzeń stacyjnych.

Pod względem rozwiązania konstrukcyjnego aparatura powinna zapewniać między innymi łatwą obsługę, a także swobodny do niej dostęp w przypadku konieczności przeprowadzenia naprawy. Z tych też względów poszczególne jej części są zazwyczaj połączone w zwarte, wygodne w zastosowaniu, oraz łatwe do zainstalowania i ew. wymiany zespoły. Wspólnym wskaźnikiem porównawczym dla stacji radiowęzłów jest moc zainstalowanych wzmacniaczy. Moc ta zależy od ilości głośników zasilanych z sieci przesyłowej danego radiowęzła. Normalnie przewiduje się moc 0,5 wata na każdy głośnik mieszkaniowy. Mnożąc więc liczbę głośników przez 0,5 w łatwo obliczyć potrzebną moc wzmacniaczy. Wynika z tego konieczność bu-



Rys. 1.



Rys. 2.

dowy różnej wielkości stacji radiowęzłów wyposażonych we wzmacniacze większej lub mniejszej mocy.

Przejdźmy jednak do istoty tematu; mianowicie do szczegółowego opisu układu aparatury odbiorczo-wzmacniakowej na przykładzie dowolnie wybranego zestawu fabrycznego dostosowanego do potrzeb średniej wielkości radiowęzła lokalnego, wyposażonego w zespół wzmacniaczy o łącznej mocy 60 watów (3 wzmacniacze po 20 W każdy).

Całość aparatury jest zmontowana na metalowej konstrukcji wsporczej, zwanej ramą lub stojakiem, i składa się z 6-ciu oddzielnych członów (paneli). Tego rodzaju pionowy układ członowy jest bardzo korzystny zarówno z uwagi na ekonomię miejsca, jak i łatwość wysuwania członów (dla kontroli, naprawy, wymiany), a także samej obsługi.

Ogólny widok stojaka (z przodu) jest przedstawiony na rys .1.

Poszczególne człony stojaka zawierają:

— górny — odbiornik stacyjny typu RKB 50 S/6;
— drugi od góry — urządzenie komutacyjne (tablicę manipulacyjną);
— trzeci — gramofon z adapterem;
— czwarty — wzmacniacz typu RKV 47/20;
— piąty — „ „ „
— dolny — „ „ „

Rozpatrzmy je bliżej.

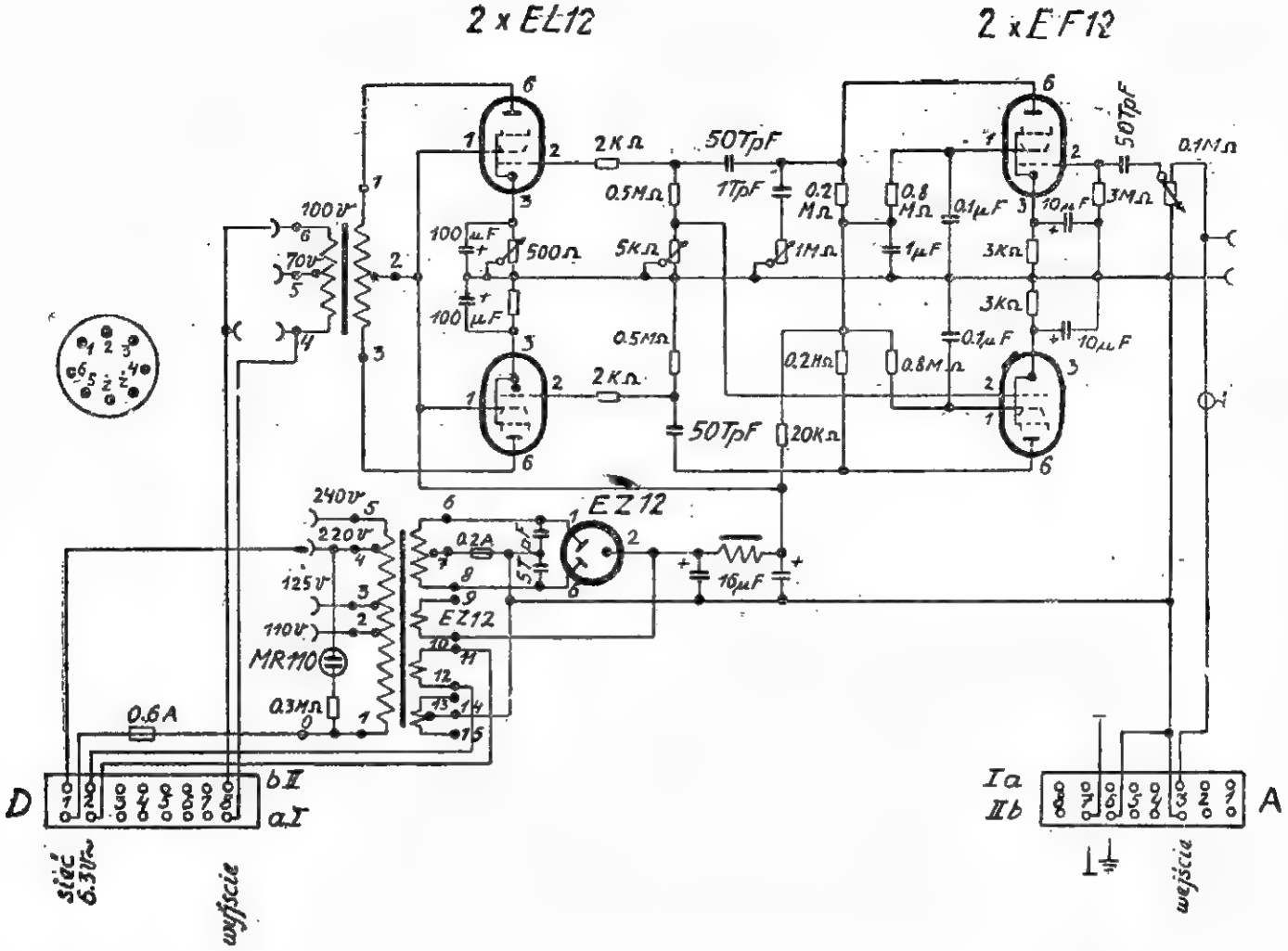
Odbiornik

Na frontowej ścianie odbiornika (rys. 1) są widoczne: skala zakresu długości fal (fale krótkie, średnie, długie), oraz dwie gałki; jedna — to regulator siły głosu, druga — to gałka strojenia odbiornika.

Odbiornik typu RKR 50 S/6 jest superem, 3-zakresowym, 6-cioobwodowym, przystosowanym do zasilania z sieci prądu zmiennego, i pracującym na lampach serii E (metalowych) .

Schemat na rys. 2 przedstawia jego układ ideowy. Na wejściu — prócz cewki antenowej, wspólnej dla wszystkich trzech zakresów, znajduje się filtr nastrojony na częstotliwość pośrednią (468 kc/s), którego zadaniem jest eliminacja częstotliwości harmonicznych.

W stopniu oscylatora-modulatora (mieszacza) pracuje lampa ECH11 (heksoda-tricda). W jej części heksodowej (w odbwodzie siatki sterującej) widzimy obwód strojony, składający się z 3-ch cewek (dla zakresu długo- średnio- i krótkofalowego), a w części triodowej — obwód oscylatora) (zespół cewek siatkowych łącznie z kondensatorem strojeniowym i cewką sprzegającą wspólną dla wszystkich zakresów). Filtr 2-obwodowy pośredniej częstotliwości w obwodzie andowej tej lampy ma za zadanie wybranie prądów zmodulowanych pośredniej częstotliwości, a następnie przekazanie ich na siatkę sterującą pentodową części lampy EBF 11 (lampa kombinowana: pentoda i dwie diody) w celu wzmocnienia. Po wzmocnieniu — sygnał pośredniej częstotliwości zostaje wzmocniony przez drugi filtr 2-obwodowy i przekazany na jedną z diod, w celu zdemodulowania; druga dioda służy do automatycznej regulacji siły głosu (czułości), tj. do



Rys. 3.

utrzymania na tym samym poziomie siły odtwarzania programu nadawczego przez stacje daleko położone od anteny odbiorczej, lub stacje o małej mocy wypromieniowanych fal, albo stacje których fale zanikają. Z pierwszej diody (na której odbywa się detekcja) — prądy małej częstotliwości zostają przeniesione poprzez filtr oporowo-pojemnościowy (opór masowy 0,2 MΩ, kondensator stały rurkowy 10000 pF, potencjometr masowy logarytmiczny 1 MΩ, i kondensator 25000 pF) na siatkę sterującą pentody EF 11, gdzie zostają wzmocnione, i z kolei przekazane do obwodu anodowego tej lampy poprzez filtr (kondensator 25000 pF, opór masowy 0,1 MΩ i 1 KΩ (na siatkę sterującą końcowej lampy EL 11 (wzmacniacz mocy). W jej obwodzie anodowym znajduje się transformator wyjściowy (głośnikowy); posiada on dwa uzwojenia wtórne, z których jedno służy do zasilania niskoomowego (2,3 Ω) głośnika kontrolnego (gniazdka 4 i 8 na tabliczce I — II), drugie zaś — do sterowania wzmacniacza mocy małej częstotliwości (gniazdka 5).

Zasilacz pracuje na lampie EZ 11 z dwupołówkowym prostownikiem. Dławik i dwa kondensatory elektrolityczne (po 16 μF) zapewniają dostateczną filtrację prądu.

Włączanie odbiornika do sieci odbywa się przez wetknięcie wtyczki sznura sieciowego do gniazdek 1 (na tabliczce II — I). Antenę załącza się do górnego gniazdka 1 (na tabliczce I — II), uziemienie — do dolnego gniazdka 1. Wyjście odbiornika jest doprowadzone do gniazdka 5, skąd prądy małej częstotliwości przedostają się przewodem ekranowym do wzmacniacza końcowego (mocy). Na tabliczce I — II znajdują się poza tym gniazdka 2 i 7 (uziemienie), 3 (adapter lub mikrofon) i 6 (wolne). Na tabliczce II — I — gniazdka: 2 do 6 (wolne), 8 (połączenie tych gniazdek przy pomocy zwieracza włącza dodatkowy kondensator 2 μF, który bocznikuje uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego, a tym samym wpływa na zmianę barwy tonu), i 7 górne — wolne, dolne — połączone z masą).

Moc wyjściowa odbiornika wynosi około 3 W, przy zniekształceniu poniżej 10%.

Wzmacniacz.

Na frontowej ścianie każdego wzmacniacza (3 ostatnie dolne panele stojaka) są widoczne (rys. 1):

— z lewej strony — tabliczka (T), a w niej dwie pary gniazdek; skrajne lewostronne są przeznaczo-

ne do włączania dodatkowego źródła sterowania wzmacniacza (np. gramofonu), zaś prawostronne — do włączania dodatkowego głośnika;

— gałka regulatora siły głosu (G);

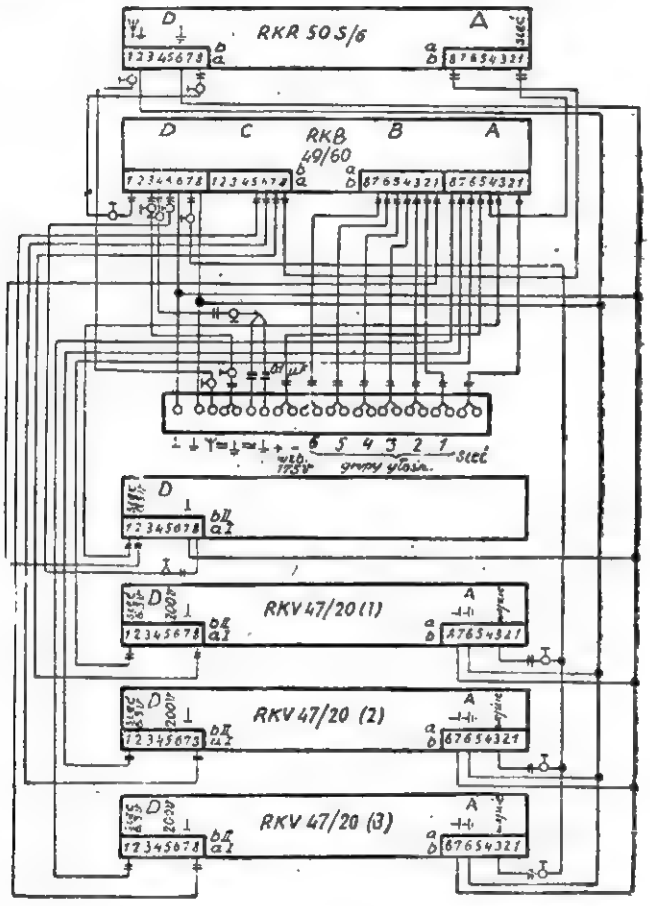
— „ „ barwy tonu (B);

— neonówka (optyczny wskaźnik obiegu prądu);

— dwa bezpieczniki rurkowe (jeden — 0,2 A, drugi — 0,6 A);

— przełącznik (P) do włączania napięcia sieci elektrycznej.

W tylnej części wzmacniacza znajdują się dwie tabliczki (rys. 3); każda z nich posiada 8 par gniazdek..



Rys. 4.

Lewa tabliczka (bII, aI):

— gniazdka 1 służą do doprowadzenia napięcia z sieci;

— gniazdka 2 służą do doprowadzania potrzebnego do żarzenia lamp napięcia 6,3 V z wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego;

— gniazdka 8 łączą wyjście wzmacniacza z linią zasilającą głośniki;

Pozostałe gniazdka (3, 4, 5, 6 i 7) są wolne i mogą być wykorzystane do zasilania oddzielnych linii przesyłowych.

Prawa tabliczka (Ia, IIb):

— gniazdka 3 łączą (kablem ekranowym(wejście wzmacniacza ze źródłem sterowania (np. gramofonem, odbiornikiem);

— gniazdka 6 i 7 są połączone z uziemieniem;

— pozostałe wolne gniazdka mogą być wykorzystane dodatkowo.

Schemat na rys. 3 przedstawia układ ideowy wzmacniacza typu RKV 47/20, przystosowanego do zasilania z sieci prądu zmiennego, i pracującego na lampach serii metalowej (E). Na wejściu pracują dwie lampy EF 12 (pentody); jedna z nich (górna) pracuje jako wzmacniacz napięciowy. Prądy małej częstotliwości przedostają się przez gniazdko 3 tabliczki Ia, II b kablem ekranowym przez potencjometr 0,1 MΩ i kondensator stały 50000 pF na siatkę sterującą tej lampy, gdzie zostają wzmocnione napięciowo, i z obwodu anodowego tej lampy przekazane częściowo na stopień końcowy wzmacniacza mocy,, t. j. na jedną z pentod EL 12 (górną) a częściowo z dzielnika napięć (opór 0,5 MΩ i potencjometr 5 KΩ) na siatkę sterującą drugiej pentody EF 12 (dolnej), która pracuje jako odwracacz faz i steruje drugą z kolei (dolną) pentodę EL 12 stopnia końcowego. Napięcia sterujące końcowy stopień winny być dokładnie wyrównane.

Stopień końcowy wzmacniacza mocy pracuje na dwóch pentodach EL 12 w układzie przeciwsobnym w klasie AB. Wtórne uzwojenie transformatora wyjściowego posiada dwa odczepy; z jednego z nich otrzymujemy napięcie wyjściowe rzędu 100 V, z drugiego zaś — napięcie rzędu 70 V, dzięki czemu możliwe jest redukowanie napięcia w przypadku zasilania dwóch typów głośników (przystosowanych do pracy na napięcie 100 V i 70 V).

Potencjometr drutowy 500Ω w obwodzie katodowym górnej lampy EL 12 służy do dopasowania ujemnego napięcia lamp stopnia końcowego. Potencjometr 1 MΩ służy do regulacji poziomu sterowania.

Zasilacz pracuje na lampie EZ 12 w dwupołówkowym prostowaniu (zadaniem zasilacza jest przetworzenie dopływającego z sieci elektrowni prądu zmiennego o napięciu 22 V na niższe napięcia potrzebne do żarzenia lamp, oraz na prąd stały wysokiego napięcia, niezbędny do zasilania obwodów anodowych lamp). Dławik i dwa kondensatory elektrolityczne po 16 µF/450 V zapewniają dostateczną filtrację prądu. Kondensatory 5000 pF na anodach lampy prostowniczej mają za zadanie zmniejszenie zakłóceń ze strony napięcia zasilania.

Wzmacniacz — praktycznie biorąc — może zasilać do 70 głośników typu WD 16,5/2, lub odpowiednią ilość wiekszych głośników. Na wyjściu daje moc elektroakustyczną ok. 20 W przy zniekształceniach poniżej 10%.

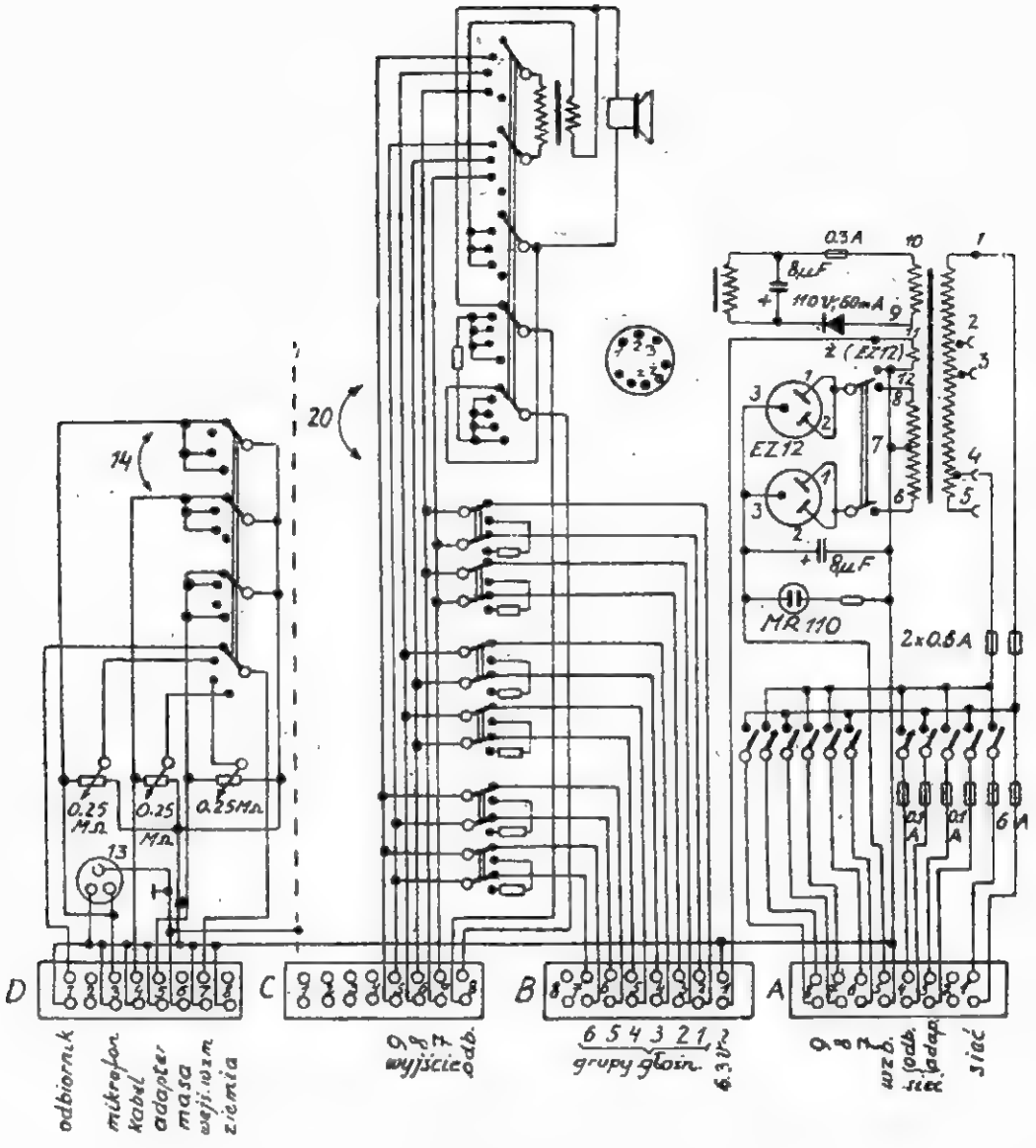
Urządzenie komutacyjne.

Drugi od góry panel stojaka mieści urządzenie komutacyjne (tab. manipulacyjną) typu RKB 49/60.

Na frontowej ścianie panelu znajdują się:

— wyłączniki 2-biegunowe poszczególnych grup głośników (1, 2, 3, 4, 5, 6);

— wyłączniki do uruchamiania poszczególnych wzmacniaczy (1szy wzmacniacz-przełącznik 7, 2-gi



Rys. 5.

wzmacniacz-przełącznik 8, 3-ci wzmacniacz-przełącznik 9);

— gałki regulatorów napięcia sterowania (10 — w przypadku sterowania z mikrofonu, 11 — z gramofonu, 12 — z odbiornika);

— 3-wtykowe gniazdko do włączania kabla mikrofonowego (13) w przypadku nadawania własnej audycji;

— gałka przełącznika dla sterowania wzmacniacza z odbiornika, gramofonu, mikrofonu (14);

— głośnik kontrolny (15);

— wyłączniki błyskawiczne (16, 17, 18) do włączania odbiornika (16), gramofonu (17), źródła wzbudzenia głośnika kontrolnego (18);

— ogólny wyłącznik dla całego panelu (19);

— gałka przełącznika (20) dla włączania głośnika kontrolnego na odbiornik i na poszczególne wzmacniacze (dla kontroli pracy);

— cztery bezpieczniki (21 — na 0,3 A, 22 — na 0,1 A, 23 — na 0,6 A, 24 — na 6 A);

Obieg połączeń mantażowych w tym panelu możemy prześledzić na rys. 4 i 5 (rys. 4 podaje obieg połączeń montażowych w całym stojaku).

Gramofon z adapterem.

Trzeci od góry panel stojaka mieści gramofon z adapterem (czyli z membraną elektryczną) odtwarzający w ramach audycji własnych — muzykę mechaniczną z płyt. Urządzenie to jest powszechnie znane i nie wymaga bliższych wyjaśnień.

Rys. 5 przedstawia szczegółowy obieg połączeń montażowych panelu komutacyjnego, a to:

— przełącznika (14), gniazdka mikrofonowego (13) i 3-ch potencjometrów (10, 11, 12) — z tabliczką D;

— przełącznika (20), głośnika kontrolnego (15) i 6-ciu przełączników 2-biegunowych (1 do 6) — z tabliczką C i D (przełączniki 1 i 2 włączają 2 grupy głośników na wzmacniacz 9, przełączniki 3 i 4 —

dalsze 2 grupy głośników na wzmacniacz 8, przełączniki 5 i 6 — pozostałe 2 grupy głośników na wzmacniacz 7);

— sieci elektrycznej prądu zmiennego (łącznie z bezpiecznikami dla poszczególnych wzmacniaczy, odbiornika, gramofonu, i dodatkowego zasilacza do wzbudzenia głośnika kontrolnego, ew. głośnika ulicznego) — z tabliczką A.

Jedna część zasilacza (uzwojenie 9 — 10, łącznie z prostownikiem selenowym i kondensatorem) służy do zasilania lokalnego głośnika kontrolnego (typu elektrodynamicznego), natomiast druga część (uzwojenie 8 — 6 i 11 — 12, łącznie z 2-ma lampami EZ 12, kondensatorem elektrolitycznym i stabilizatorem neonowym MR 110) — służy do zasilania wzbudzenia dodatkowego głośnika (np. ulicznego).

Nowe wydawnictwa

Prof. dr inż. A. Jellenek, mgr. inż. I. Kurylowicz, mgr. inż. M. Łapiński, mgr. inż. Z. Sieliński — Miernictwo elektryczne ogólne dla potrzeb telekomunikacji. P. W. T. 1951. Str. 464. Cena 60 zł.

Od dawna dawał się odczuć na naszym rynku brak książki, która by w wyczerpujący sposób omawiała zagadnienia miernictwa elektrycznego w ujęciu odpowiadającym potrzebom pracowników telekomunikacji. Wydana ostatnio przez P. W. T. praca zbiorowa pt. „Miernictwo elektryczne ogólne dla potrzeb telekomunikacji" wypełnia tę dotkliwą lukę.

Książka dzieli się na 6 obszernych rozdziałów. W rozdziale pierwszym pt. „Wiadomości ogólne o pomiarach" omówione są następujące zagadnienia: Podział miernictwa elektrycznego; Jednostki; Wzorce; Metody pomiarowe i sprzęt pomiarowy; Wykonanie pomiaru; Obliczanie wyników; Przepisy i normy, dotyczące miernictwa elektrycznego. Rozdział drugi, pt. „Zasady działania i budowy elektrycznych przyrządów pomiarowych", dzieli się na następujące pododdziały: Wiadomości ogólne; Przyrządy magnetoelektryczne; Przyrządy magnetoelektryczne o prostowniku; Przyrządy elektromagnetyczne; Przyrządy elektrodynamiczne; Przyrządy indukcyjne; Przyrządy cieplne; Przyrządy elektrostatyczne; Inne przyrządy pomiarowe. W rozdziale trzecim pt. „Zespoły pomiarowe" znajdujemy opisy stosowanych w układach pomiarowych elementów i dodatkowego sprzętu pomocniczego, oraz układy mostków prądu stałego i zmiennego, i kompensatorów. Rozdział czwarty pt. „Sprzęt pomocniczy" zawiera dokładne opisy urządzeń regulacyjnych i źródeł prądu stosowanych w praktyce laboratoryjnej. Rozdział piąty pt. „Pomiary elektryczne" omawia kolejno: Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych; Pomiary własności elementów obwodu elektrycznego; Badanie własności materiałów oporowych; Badanie własności materiałów izolacyjnych; Badanie własności materiałów magnetycznych. Rozdział szósty pt. „Utrzymanie przyrządów pomiarowych" omawia zasady gospodarki inwentarzem laboratoryjnym, podstawowe zasady konserwacji i utrzymania przyrządów, oraz zasady postępowania w wypadku uszkodzeń.

Dokładniejsza analiza treści pozwala stwierdzić, że książka niewątpliwie spełnia swoje zadanie. Czytelnik znajdzie w odpowiednich rozdziałach wyczerpujące i jasne omówienie poszczególnych zagadnień miernictwa elektrycznego.

Pewne zastrzeżenie można by wysunąć jedynie odnośnie redakcji książki. Przy redagowaniu pracy zbiorowej, konieczne jest mianowicie zwrócenie specjalnej uwagi na układ treści, tak, aby poszczególne zagadnienia opracowane były w sposób możliwie jednolity i aby nie powtarzały się w różnych częściach tej samej pracy. Nie uniknięto tego w omawianej książce. I tak układy mostkowe, oraz kompensatory omówione są w rozdziale o „Zespołach pomiarowych" i w nieco innym ujęciu również w rozdziale pt. „Pomiary elektryczne".

Na zakończenie — mała uwaga odnośnie słownictwa użytego w książce. Razi tu mianowicie użycie w tej książce słowa „Elektryka" zamiast powszechnie przyjętego „Elektrotechnika". Poza tym nieco dziwnie brzmi przyjęte wprawdzie przez Komisję Słownictwa P. K. N., ale stanowiące niezgodne z duchem języka polskiego dosłowne tłumaczenie obcego terminu słowo „Posobnik" w znaczeniu oporu dodatkowego woltomierza.

W sumie jednak należy stwierdzić, że omawiana książka stanowi b. cenną pozycję na rynku wydawniczym — i okaże się niewątpliwie cenną pomocą zarówno dla studentów szkół inżynierskich, jak i dla szerokich rzesz inżynierów i techników w ich codziennej praktyce zawodowej.

Dr Eustachy Tarnawski — Matematyka dla elektryków. P. W. T. 1951. Cena 60 zł.

Studiowanie poważniejszej literatury technicznej w każdej dziedzinie, a specjalnie w dziedzinie radiotechniki wymaga odpowiedniego przygotowania matematycznego. Wydana ostatnio książka Dr. Eustachego Tarnawskiego wypełnia dotkliwą lukę w naszej literaturze technicznej, jaka dawała się dotychczas odczuć w tej dziedzinie. Istniejące podręczniki matematyki same wymagają pewnego przygotowania i nie są zwykle przeznaczone dla studiujących samodzielnie. „Matematyka dla elektryków" zawiera wszystkie niezbędne wiadomości matematyczne — począwszy od matematyki elementarnej, a skończywszy na trudniejszych zagadnieniach matematyki wyższej. Część pierwsza stanowi repetytorium matematyki elementarnej i zawiera następujące rozdziały: Rozdział 1 — Działania na liczbach rzeczywistych. Rozdział 2 — Funkcje zmiennej zespolonej. Rozdział 3 — Wiadomości wstępne z algebry. Rozdział 4 — Niektóre wiadomości z geometrii analitycznej. Rozdział 5 — Rachunek graficzny.

W części drugiej znajdziemy wiadomości uzupełniające z dziedziny matematyki wyższej. Poszczególne rozdziały traktują o następujących zagadnieniach: Rozdział 6 — Wiadomości wstępne z rachunku różniczkowego i całkowego. Rozdział 7 — O szeregach liczbowych i rozwijaniu funkcji na szereg. Rozdział 8 — O liczbach zespolonych i funkcji zmiennej zespolonej.

W każdym rozdziale znajdujemy szereg przykładów, zaczerpniętych głównie z dziedziny telekomunikacji, co w znacznym stopniu ułatwia zrozumienie omawianych zagadnień.

Słowo wstępne zawiera uwagę, że książka jest przeznaczona w zasadzie dla inżynierów, jednak zarówno wybór jak i sposób ujęcia materiału powodują, że znajdzie w niej cenną pomoc również technik, a nawet bardziej zaawansowany radioamator.

W sumie należy z uznaniem powitać inicjatywę P. W. T. wydania tego rodzaju książki, która pozwoli szerokim rzeszom naszych techników pogłębić i ugruntować wiadomości fachowe.

Można by mieć jedynie zastrzeżenie co do stosunkowo wysokiej ceny wydawnictwa (60 zł) spowodowanej, jak należy przypuszczać, niezbyt wysokim nakładem książki (3000 egz.) — przeznaczonej przecież dla szerokich rzesz czytelników. Dla porównania można by przytoczyć przykład bratniej Czechosłowacji, gdzie analogiczne wydawnictwo (dr Zdenek Kohlman — Mathematika sdelovaci techniki) wydano w nakładzie 10000 egzemplarzy. Dotyczy to zresztą kalkulacji cen również i innych wydawnictw P. W. T. stosunkowo znacznie wyższych, np. od cen książek wydawanych przez Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego.

Wł. Trembliński: „Suwak ra...unkowy". Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego, Warszawa 1951 r, Stron 80, cena 2,50 zł.

Suwak rachunkowy jest jednym z podstawowych narzędzi pracy każdego technika. Posiadanie jego i umiejętność sprawnego się nim posługiwania jest absolutnie niezbędne, nikt bowiem nie ma czasu na dokonywanie obliczeń na papierze. Opanowanie pracy na suwaku tak, aby liczenie odbywało się szybko, wręcz automatycznie i bez żadnych błędów, przy najmniejszej ilości poruszeń przesuwki oraz ramki, jest sprawą dłuższej wprawy i praktyki. Okres tej praktyki da się bardzo skrócić, jeśli skorzysta się z doskonale opracowanych wskazówek, zawartych w książce W. Trembińskiego.

Autor wyjaśnia z początku zasadę logarytmów oraz podziałki logarytmicznej i wykorzystanie ich właściwości dla budowy suwaków rachunkowych, systemy

ich konstrukcji. Pokazane są również skale suwaków i sposoby odczytów na nich.

Po zapoznaniu się z wyglądem suwaka i jego skalami, autor rozpoczyna pokazywanie działań na suwaku, mnożenia coraz większej ilości liczb, po tym dzielenie ich przez siebie, wreszcie działania złożone: mnożenie i dzielene, jak również obliczanie ilości znaków dziesiętnych przy wyniku. Następnie mamy podnoszenie do kwadratu i sześcianu ,oraz wyciąganie odpowiednich pierwiastków i to zarówno przy istnieniu jak i przy braku podziałki sześciennej. Z kolei podane jest znajdywanie wartości funkcji trygonometrycznych, logarytmów, odwrotności (ważna rola podziałki odwrotności przy dokonywaniu mnożenia i dzielenia) i wreszcie objaśnienie i zastosowane niektórych liczb szczególnych oznaczonych na skalach suwaków.

Książkę W. Trembińskiego polecamy wszystkim początkującym technikom, dla przyspieszenia i postawienia na pewnym gruncie ich pracy z suwakiem rachunkowym.

Poczta RADIOAMATORA

NA ZAPYTANIA

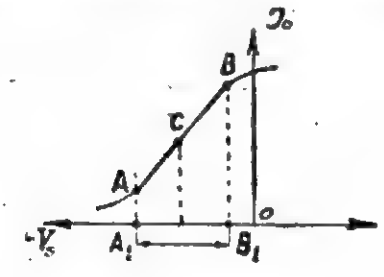
JAK ZBUDOWAĆ DWULAMPOWY WZMACNIACZ BATERYJNY

Po opisie wzmacniacza jednolampowego, który stanowi zasadniczo wstępne ogniwo urządzeń wzmacniających, jakie umożliwiają słuchanie na głośnik, zajmiemy się następnym typem, a mianowicie wzmacniaczem dwulampowym o znacznie większych możliwościach w porównaniu z poprzednio opisanym, głównie ze względu na siłę odbioru.

Rozbudowa wzmacniacza jednolampowego, którego zadanie polega w zasadzie na wzmacnianiu małych napięć wejściowych, działających w obwodzie siatkowym, musi pójść w kierunku podniesienia jego mocy wyjściowej przy pomocy tak zwanego — stopnia mocy.

We wzmacniaczu dwulampowym pierwsza lampa pracuje jako stopień wzmocnienia napięciowego, druga zaś w stopniu mocy, sterowanym zmiennymi napięciami, uzyskanymi z pierwszego stopnia.

Stopień końcowy dostarcza głośnikowi moc prądu zmiennego, zależną przede wszystkim od typu i warunków



Rys. 1.

pracy lampy znajdującej się w tym stopniu, a nazywanej lampą głośnikową.

Jako lampy głośnikowe używa się triody lub pentody o takich charakterystykach, aby stosunkowo duże napięcia zmienne, przyłożone do siatek sterujących tych lamp, nie powodowały zniekształceń oddawanej mocy prądu zmiennego, w wyniku których otrzymuje się skażenia odbieranych audycyj

Pod tym względem najkorzystniejsze są lampy o charakterystykach siatkowych przebiegających w jak najszerszym obszarze w sposób prostoliniowy. Obszar ten wyznaczony jest przez rzut prostoliniowej części charakterystyki siatkowej na oś ujemnych napięć siatkowych Vs (Rys. 1).

W zwykłym układzie wzmacniacza punkt pracy, wyznaczony przez ujemne przedpięcie siatki obiera się tak, aby leżał on w środku pomiędzy punktami A i B charakterystyki — wysterowanie jest wówczas ograniczone wartościami napięć siatkowych, odpowiadającymi punktom A_1 i B_1.

Układ takiego wzmacniacza z pentodą na wyjściu pracującą w warunkach podanych na rys. 1 — pokazuje rysunek 2.

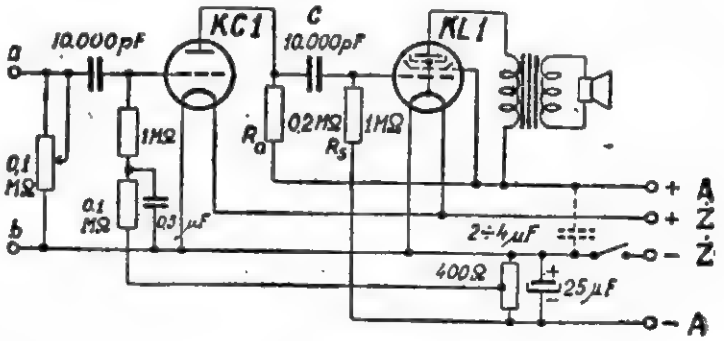
Wzmacniacz może pracować na odpowiedni głośnik dynamiczny z transformatorem dopasowującym, który — łącznie z głośnikiem — stanowi opór obciążenia lampy wyjściowej.

Głośnik zdolny jest oddać maksymalną moc tylko w warunkach dopasowania do lampy głośnikowej, polegającym na dobraniu oporu obciążenia do oporności wewnętrznej lampy. Ze względu na możliwość powstawania zniekształceń — mówi się nie o mocy maksymalnej, lecz o mocy optymalnej, tj. takiej, jaką można uzyskać bez zniekształceń.

Taką moc w przypadku użycia we wzmacniaczu lampy głośnikowej typu KL1 osiąga się wg. danych katalogowych tej lampy — przez zastosowanie oporności zewnętrznej R_a = 14.000 omów. Wartość Ra dla innych typów lamp wyjściowych, jakie mogą być użyte zamiast przewidzianego przez nas, trzeba wziąć także z katalogu. Odnoszą się one do pierwotnego uzwojenia transformatora, obciążonego głośnikiem po stronie wtórnej.

Sprzężenie stopnia wzmocnienia napięciowego, którym zajmowaliśmy się w pierwszej części przy opisie wzmacniacza 1-lampowego ze stopniem mocy, dającym możliwość uruchomienia głośnika, może być indukcyjne lub oporowo-pojemnościowe, przy czym w pierwszym przypadku mówimy o wzmacniaczu transformatorowym, w drugim zaś — o wzmacniaczu oporowym.

Każdy z wymienionych rodzajów sprzężenia posiada swoje zalety i wady, które bardzo często ocenia się pod kątem ekonomii finansowej, z uwzględnieniem trudności nabycia potrzebnej części montażowej. Powszechne zastosowanie znalazł wzmacniacz oporowy, którego szczegółowy układ pokazany jest na rysunku 2.



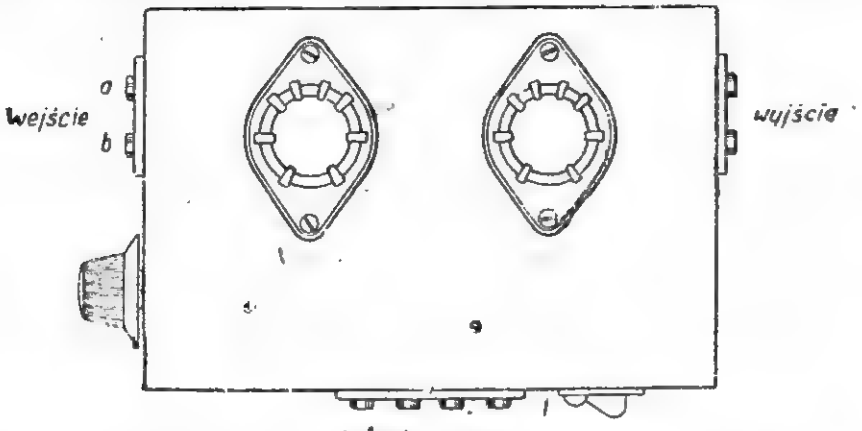
Rys. 2.

Elementami sprzężenia są tu: opór „Ra", kondensator „C" i opór „Rs".

Napięcie sterujące z odbiornika kryształkowego (lub z adaptera gramofonowego), doprowadzone do zacisków wejściowych wzmacniacza otrzymuje obwód siatkowy pierwszego stopnia za pośrednictwem reduktora napięcia w postaci potencjometru. Reduktor ten spełnia rolę regulatora siły odbioru, przy czym maksimum siły uzyskuje się w górnym położeniu ślizgu, w położeniu zaś dolnym odbioru nie ma, gdyż obwód wejściowy jest wtedy praktycznie zwarty.

Pomiędzy tymi krańcowymi położeniami ma miejsce regulacja w sposób ciągły, co pozwala na dowolne przystosowanie głośności odbieranych audycji do potrzeb i warunków w miejscu odbioru.

Pod tym względem stopień wzmocnienia wstępnego nie różni się niczym od poprzednio omówionego układu wzmacniacza jednolampowego, sprzężonego galwanicznie z detektorem. W stopniu końcowym pracuje „pentoda",



widok z góry

która w przypadku dużych napięć sterujących dostarcza głośnikowi odpowiednio wielką moc prądu zmiennego, a równocześnie — dzięki odmiennemu niż dla „triod" przebiegowi charakterystyki, zapewnia także znaczne wzmocnienie napięciowe.

Ta zaleta pentody w porównaniu z triodą pozwala zmniejszyć ilość stopni wzmocnienia wstępnego.

W dalszym ciągu należy zauważyć, że pentody posiadają na ogół większy od triod głośnikowych spółczynnik sprawności czyli stosunek oddanej mocy prądu zmiennego o częstotliwościach akustycznych, do pobieranej mocy prądu stałego.

Natomiast zasadniczą wadą pentody jest większe w porównaniu z triodą prawdopodobieństwo powstawania zniekształceń, które mierzą się wielkością tzw. „spółczynnika chrypienia".

W naszym przypadku tj. w odniesieniu do wzmacniacza dwustopniowego, wada ta, wiążąca się głównie z dużym wysterowaniem lampy, nie jest istotna, ponieważ prawdopodobieństwo całkowitego wysterowania lampy głośnikowej jest znikome.

Powstawanie zniekształceń może być spowodowane nieodpowiednim obciążeniem wyjścia wzmacniacza przez głośnik i niespełnieniem pod tym względem warunków wzajemnego dopasowania.

Przechodząc do rozpatrzenia wartości poszczególnych elementów wzmacniacza z punktu widzenia ich celowości, omówimy kolejno znaczenie każdego z nich począwszy od strony lewej schematu, tj. od zacisków wejściowych.

Na wejściu widzimy potencjometr, spełniający łącznie z kondensatorem 10.000 pikofaradów — rolę elementu sprzęgającego detektor ze wzmacniaczem. Taki rodzaj sprzężenia daje podwójną korzyść, pozwala bowiem na regulację napięcia zmiennego, jakie z detektora przekazywane jest pierwszej rzystniejszą jego wartością, biorąc pod lampie wzmacniacza, dając tym samym możność zmiany wzmocnienia od zera do pewnego maksimum, któremu odpowiada górne położenie ślizgu potencjometru, a następnie stanowi opór, na który zamyka się detektor. Najkorzystniejszą jego wartością, biorąc pod uwagę różne rodzaje detektorów, jest opór rzędu 0,1 Megooma — dlatego zastosowano potencjometr o takim właśnie oporze.

Następnymi elementami są dwa opory w obwodzie siatki sterującej lampy KC1 oraz kondensator 0,5 μ F, włączony pomiędzy te opory i minusowy przewód żarzenia.

Pierwszy z tych oporów o wartości 1 Megooma jest tzw. oporem „upływowym", ponieważ za jego pośrednictwem spływają do masy ładunki elektryczne, których gromadzenie się na siatce byłoby niepożądane. Opór ten niekiedy nazywa się także oporem doupływowym ze względu na to, że poprzez ten opór siatka otrzymuje potrzebne ujemne przedpięcie. Wielkość jego zarówno w odniesieniu do pierwszej jak i do drugiej lampy nie przekracza jednego Megooma, przyjmując ogólnie wartości 5 — 10 razy większe od odpowiednich oporów: obciążenia Ra. Następny opór 0,1 Megooma wraz z kondensatorem 0,5 μ F tworzy filtr dla napięć zmiennych, jakie mogłyby za pośrednictwem oporu 400 omów, zamykającego obwody obydwóch lamp od plusa napięcia anodowego do jego „minusa" przedostać się na siatkę sterującą stopnia wstępnego. Wielkości filtru wynikają z ogólnej zasady, odnoszącej się do iloczynu. R . C (iloczyn oporu w omach przez odpowiednią pojemność w faradach nazywamy „stałą czasu"), który dla członu filtrującego powinien być przynajmniej 5 razy większy od stałej czasu obwodu siatkowego, która w naszym wzmacniaczu wynosi:

1 Megoom . 10,000 pF = $10^6 . 10^{-8} = 10^{-2} = 0{,}01$

Warunek ten jest więc spełniony, bowiem stała filtru wynosi 0,1 Megooma . 0,5 μ F = 0,05 = 5 0,01.

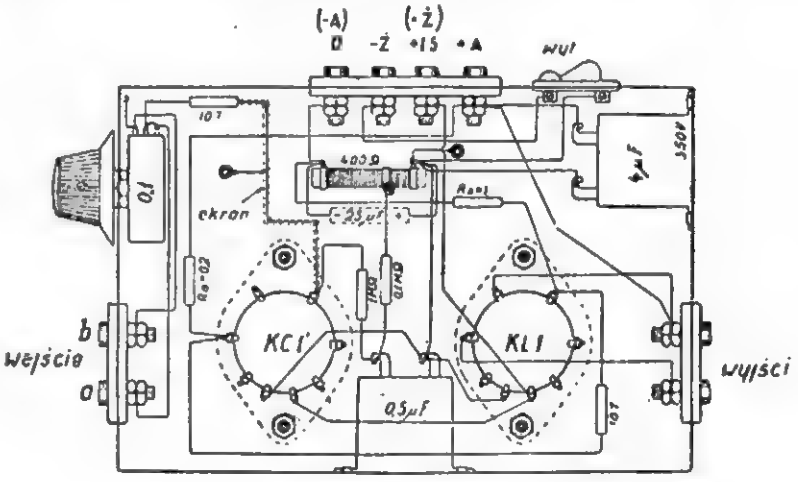
Wspomniany już wyżej opór 400 omów dostarcza ujemne napięcie lampie głośnikowej KL1. Ujemne napięcie dla lampy KC1 otrzymuje się z odczepu na tym oporze. Opór Ra = 0,2 Megooma i jest oporem zewnętrznym triody KC1. Na końcach jego powstają wzmocnione przez pierwszy stopień napięcia małej częstotliwości, które zostają przekazane następnej lampie.

Wielkość tego oporu wybiera się w zależności od oporu wewnętrznego lampy Rw, a to w celu osiągnięcia możliwie największego wzmocnienia — takiego, aby dzięki niemu można było wysterować pentodę mocy. Dla triod opór anodowy przyjmuje wartości 5 — 10 razy większe od oporu wewnętrznego lampy — Rw.

Kondensator sprzęgający „C" związany jest z oporem upływowym „Rs" ze względu na to, że wartość kondensatora przy danym oporze Rs określa wzmocnienie małych częstotliwości, czyli wyznacza tzw. „dolną częstotliwość graniczną".

Aby wzmocnienie dolnych częstotliwości nie spadło poniżej 70% w stosunku do wzmocnienia częstotliwości średnich przenoszonego przez wzmacniacz pasma akustycznego musi być spełniony warunek: $C \geq 0{,}01 \cdot \frac{1}{Rs}$

stąd przy Rs = 1 Megoom wartość pojemności kondensatora „C" wyniesie: C ≥ 0,01 μ F = 10^4 pF, czyli 10.000 pikofaradów.



widok od spodu

Mówiąc o wzmocnieniu dolnego zakresu częstotliwości należy również wspomnieć o zakresie górnym, który ograniczony jest przez pojemności wewnętrzne lampy, pojemności montażu oraz przez oporność wewnętrzną lampy. Odpowiednia zależność wskazuje, iż dla uzyskania możliwie wysokiej górnej częstotliwości granicznej należy użyć lampę o małym oporze i małych pojemnościach wewnętrznych.

Podobnie, jak opór obciążenia „Ra" w odniesieniu do pierwszej lampy wzmacniacza, rolę oporności obciążenia lampy głośnikowej spełnia transformator wyjściowy, po którego wtórnej stronie załączony jest głośnik dynamiczny.

Głośniki dynamiczne posiadają małą oporność w porównaniu z opornością zewnętrzną lampy wyjściowej, do której głośnik winien być dopasowany. Dlatego, aby uczynić zadość warunkowi dopasowania w przypadku głośnika dymanicznego — konieczne jest zastosowanie odpowiedniego transformatora, noszącego nazwę transformatora dopasowującego, wyjściowego lub głośnikowego.

W odniesieniu do głośników magnetycznych, jakie w swoim czasie były powszechnie używane i jakie obecnie także jeszcze spotyka się, nie ma konieczności stosowania transformatorów, gdyż oporność tego typu głośników jest znacznie większa niż głośników dynamicznych. Z tego powodu mogą one być włączane bezpośrednio w obwód lampy głośnikowej, jednakże odbiór pod względem jakości nie dorównywa w tych warunkach odbiorowi na głośnik dynamiczny.

Dla uzupełnienia należy jeszcze zwrócić uwagę na zachowanie się pentody głośnikowej bez obciążenia. Chodzi mianowicie o to, że w przypadku „pentod mocy" nie wolno z ich obwodu anodowego wyłączyć obciążenia, którym jest transformator z głośnikiem, przerywając tym samym przepływ prądu anodowego przez lampę, gdyż może to spowodować zniszczenie lampy wskutek nadmiernego prądu, jaki przepłynie wówczas w obwodzie siatki ekranującej. Objawem widocznym będzie szybko wzrastające rozgrzewanie się tej siatki, która przybiera kolor czerwony, powodując jednocześnie wzrost temperatury i wpływając na ciągłe zwiększanie się emisji katody, aż do całkowitego zużycia jej warstwy emitującej. Objaw ten zauważony w porę, może uchronić lampę przed zniszczeniem przez natychmiastowe odłączenie wzmacniacza od źródła zasilającego.

Do budowy wzmacniacza potrzebne są następujące części:

chassis (podstawa) z blachy aluminiowej o grubości około 1 mm i o wymiarach 20 cm × 12 cm × 5 cm;

dwie podstawki do lamp pięcionóżkowych lub ośmiokontaktowe do lamp piętkowych.

(Lampy użyte we wzmacniaczu, spotykane są w dwóch odmianach: jako typy nóżkowe i beznóżkowe — piętkowe);

głośnik dynamiczny ze stałym magnesem o oporności cewki około 5 omów;

transformator wyjściowy (głośnikowy) o przekładni 50 : 1, najlepiej z odczepami po stronie pierwotnej na różne oporności dopasowania;

potencjometr węglowy o oporze 0,1 Megooma;

akumulator dwuwoltowy o pojemności najmniej 36 amperogodzin;

bateria anodowa 120-woltowa (świeża z bieżącą datą) — napięcie baterii należy mierzyć zwykłym woltomierzem na prąd stały po zwarciu jej oporem 10 Kilocmów/2 W;

2 lampy: KC1 i KL1;

opory:

1 Mohm/0,5 W — 1 szt. Ra = 0,2 Mohm/1 W;

0,1 Mohm/0,5 W — 1 szt. Rs = 1 Mohm/0,5 W;

400 omów/2 W — 1 szt. (drutowy);

kondensatory:

10000 pF/1000 V — 2 szt. — rurkowe;

0,5 uF/250 V — 1 szt. rurkowy;

2 uF/350 V — szt. — blokowy;

25 uF/15 V — 1 szt. — elektrolityczny.

Drobne materiały:

8 sztuk gniazdek radiowych;

8 sztuk wtyczek bananowych;

6 mtr. przewodu o średnicy 0,7 mm w gumie i w bawełnie;

5 mtr. drutu montażowego o średnicy 0,8 mm;

5 mtr. rurki izolacyjnej (olejowej) średnicy 1 mm;

oraz śrubki do metalu, nakrętki, płytki bakelitowe itp. drobne części montażowe.

PORADY

Ob. Stąsiek Józef — Borzęcin 180.

Najodpowiedniejszą książką dla radioamatora są Zasady lub Podstawy radiotechniki, jakie można znaleźć w księgarniach technicznych. Redakcja nie może udzielić informacji w sprawie możliwości nabycia różnych części do radioodbiorników, ponieważ nie utrzymuje stałego kontaktu z centralą handlową. Prosty odbiornik może Ob. zbudować na podstawie jednego z opisów i schematów podawanych w miesięczniku.

Ob. Dutkiewicz Jan — Krotoszyn.

Techniczne kursy korespondencyjne mogą być pożyteczne przede wszystkim dla tych, którzy ypragną zapoznać się z interesującą ich gałęzią techniki od strony teoretycznej. Kursy takie nie dają, rzecz jasna, możliwości zdobycia praktyki zawodowej, chyba tylko na drodze żmudnego, a często i bardzo kosztownego eksperymentowania. Kursy korespondencyjne z radiotechniki są prowadzone przez Technikum Korespondencyjne, Warszawa, ul.Pankiewicza 3. Co do innych tego rodzaju kursów nie mamy żadnych informacji.

Ob. Czarnecki Władysław — Bytom, Dworcowa 29.

Zamiast lampy KF3 można zastosować typy 2K2M, CO257, DF21 itp. Pentodę można też zastąpić triodą, np. KC1 lub czterowoltową REO84, RE123 itp. Możliwości nabycia wymienionych lamp nie są nam znane.

Amator z Sosnowca.

Nadesłany schemat dwuobwodowego odbiornika z lampami EF9, EF9, 6F6 i AZ11 jest prawidłowy. Opór ze znakiem zapytania ma wartość 0,05 — 0,1 M Ω/1 W. Zastosowanie cewek krótkofalowych na miejscu długofalowych w sposób projektowany przez Ob. winno dać dobre wyniki. Każdy z kondensatorów po 25 tys. pF, należy połączyć z minusem niezależnie od siebie. Cewki zespołu krótkofalowego i średniofalowego na cylindrze o średnicy 15 mm może Ob. wykonać wg. danych z Nr 1/51 r.

Ob. Różycki Jan — Bielsko.

Naprawa uszkodzonej lampy, do której wskutek pęknięcia balonu szklanego dostało się powietrze, wymaga dokonania takich czynności, jakie wykonywane są przy produkcji lamp. O ile nam wiadomo fabryki nie przyjmują lamp do naprawy, Niebieskie światło wewnątrz lampy podczas jej pracy może pojawić się wtedy, gdy lampa jest przeciążona lub posiada złą próżnię. Objaw ten wpływa szkodliwie na trwałość lamp.

Ob. Kowalski Albin — Bobrówka, pow. Strzelce.

Schematy odbiorników AGA różnych typów drukowane były w następujących numerach mies. RADIO: AGA1651 w nr. 9/46 r., AGA1743 (RSZ47) w nr. 11-12/47 r., AGA1742 w nr. 5-6/48 r. Typ RSZ47 produkcji krajowej przystosowany jest do lamp 7S7, 7H7, 7B5, 5Y3.

Ob. Pełka Zygmunt — Szczecin, Buczka 19.

Schematu odbiornika Pionier nie posiadamy. Sposoby włączenia adaptera podane były w numerze 5/52 r., gdzie uwzględnione są różne rodzaje odbiorników. Najprostszym rozwiązaniem byłoby przyłączenie przewodów adapterowych do potencjometru, będącego regulatorem siły odbioru.

Ob. Mgr. Dyja Czesław — Chorzów, Lignicka 1.

Opis magnetofonu i zasada jego pracy podane zostały przez nas w tym celu, aby zapoznać Czytelników z postępem w dziedzinie utrwalania dźwięków i możliwości amatorskiego eksperymentowania w tej dziedzinie. Co do możliwości nabycia potrzebnych w tym celu części, a w szczególności taśmy magnetofonowej nie możemy się wypowiedzieć, ponieważ ich nie znamy.

Ob. Bończa Stanisław Warszawa.

W celu uzyskania odbioru na zakresie długofalowym, który pragnie Ob. uruchomić na miejscu zakresu krótkofalowego w odbiorniku dwuzakresowym wystarczy w zespole cewek zamiast uzwojeń krótkofalowych nawinąć uzwojenia długofalowe. Odbiornik dwulampowy może uruchomić mały głośnik dynamiczny 2 watowy z odpowiednim transformatorem dopaso-

wującym — bez transformatora mógłby pracować głośnik typu magnetycznego.

Ob. Kraszewski Jan — Dębno Królewskie pow. Koło.

Głośnik 6-cio watowy prawdopodobnie nie będzie mógł być uruchomiony przez odbiornik kryształkowy z taką siłą, aby można było swobodnie słuchać audycji w pokoju. Użycie głośnika dynamicznego wymaga też zastosowania transformatora głośnikowego za pośrednictwem którego może on być włączony do aparatu. Głośnik z transformatorem można nabyć w W-wie w każdym sklepie ze sprzętem radiotechnicznym.

Ob. Pacholec Jan — Zabrze, Słodczyka 6.

Lampa ECH11 użyta jako mieszacz na miejscu pracującej obecnie w odbiorniku o bezpośrednim wzmocnieniu pentody EF 11 wymaga wraz z rozbudową aparatu zmiany całego układu. Znacznie prościej i słuszniej było by dobudować nowy stopień wielkiej częstotliwości z lampą EF11 lub EF 12. Do wykonania przeróbki można skorzystać z dowolnego schematu odbiornika, przewidzianego na projektowany przez Ob. komplet lamp. Przebudowa aparatu lub zmiana jego konstrukcji nie poprawi złego odbioru, którego przyczyną jest wada w zasilaniu. Z tego powodu należy przede wszystkim zbadać pracę zasilacza.

Ob. Górski Jan — Lutry woj. Olsztyn.

Lampa KK2 jest oktodą typu bateryjnego o napięciu żarzenia 2 wolty i napięciu anodowym 120 woltów. Jest ona równoważna lampie sieciowej AK2 lub EK2. Układ cokołu tej lampy jest następujący: patrząc na cokół od spodu obrócony w ten sposób, że cztery „piętki kontaktowe", znajdujące się blisko siebie będą u góry, mamy: środkowe z owej czwórki łączą się z włóknem żarzenia, dwie zewnętrzne są wolne. Następne na obwodzie cokołu kolejno od strony prawej ku lewej łączą się z: anodą, siatką ekranującą, anodą części oscylatora, siatką części oscylatora.

Ob. Kulis Zdzisław — Dzierżoniów,

Sądzimy, że główną przyczyną niefunkcjonowania odbiornika bateryjnego z lampami serii „K" jest niedostateczna moc żarzenia jaką zdolne są dać bateryjki kieszonkowe. Napięcie żarzenia, mierzone podczas pracy baterji winno wynosić 2 wolty.

Vos/1 — Malbork.

Dane cewek do nadajnika dwulampowego, a w szczególności cewki obwodu wyjściowego zależeć będą od długości fali, na jakiej zamierza Ob. nadawać. Do Związku Krótkofalowców może należeć każdy kto zgłosi się do miejscowej placówki. L. P. Ż.

Ob. Dwomil — R-tów.

Zapytania w sprawie prac wchodzących w zakres krótkofalowca-nasłuchowca, dotyczące dziennika pracy i skrótów lub t.zw. kodu, radzimy skierować do Związku Polskich Krótkofalowców, mieszczącego się w Warszawie przy ul. Krakowskie Przedmieście nr 6.. Jeśli zrobiliśmy pomyłkę w pisowni nazwiska to z góry za nią przepraszamy ,ale podpis był dla nas mało czytelny.

Ob. Fiedorowicz Janusz — Toruń, M. Garbary 15.

Transormator w obwodzie mikrofonu węglowego potrzebny jest dlatego że umożliwia on oddzielanie prądu stałego zasilającego mikrofon od prądu zmiennego, którym steruje się urządzenia wzmacniające. Jednocześnie transformator podwyższa napięcie zmienne do wysokości niezbędnej dla wysterowania wzmacniacza mikrofonowego. Jak wynika z tego, nie można go zastąpić innym elementem, ani też pominąć w obwodzie. Brakujące numery miesięcznika może Ob. nabyć w Biurze Wydawnictw Polskiego Radia.

Ob. Zając Jerzy — Zielona Góra, Stalina 1.

Zmiana lamp w przyrządzie do wykrywania uszkodzeń w odbiornikach (Signal — Tracer) wymaga zmiany wartości oporu Ra. W przypadku użycia posiadanej przez Ob. lampy, opór ten należy zmniejszyć do około 100 omów.. Zasilacz z lampą prostowniczą EZ4 musi dostarczać napięcia oraz prądy żarzenia i anodowe, odpowiadające danym katalogowym nowych lamp.

Ob. Piekarski Aleksander — Tarnów, Narutowicza 24.

Zwiększenie selektywności odbiornika reakcyjnego można osiągnąć przez dobudowanie jednego lub kilku stopni wzmocnienia wielkiej częstotliwości. Najprostszym sposobem było by zastosowanie strojonego obwodu eliminatora, włączonego pomiędzy doprowadzenie anteny i gniazdo antenowe odbiornika. W obwodzie automatycznej regulacji zaników musi znajdować się prostownik napięć wielkiej częstotliwości, którym zwykle jest dioda, za pośrednictwem której napięcie regulacji dostarczane jest lampie o zmiennym nachyleniu charakterystyki. Wykonanie takiej regulacji w prostym odbiorniku wymagało by jego rozbudowy, której celowość — biorąc pod uwagę osiągnięty rezultat, nakład pracy i koszt — wydaje się wątpliwa. Z aktualnych wydawnictw radiotechnicznych na odpowiednim dla radioamatorów poziomie jest książka W. L. Lebiediewa p. t. „Urządzenia Radioodbiorcze". Wyjaśnień w sprawie sprzedaży sprzętu radiotechnicznego może udzielić Centrala Handlowa Przemysłu Elektrotechnicznego.

ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI

Liczne listy, napływające do Redakcji od naszych Czytelników, zapytania, prośby o radę, projekty — wszystko to świadczy o ścisłej łączności RADIOAMATORA z szerokimi kołami Czytelników, świadczy o tym, że RADIOAMATOR jest naprawdę ich pismem, z którego nie tylko korzystają w dziedzinie czystej radiotechniki, ale do którego zwracają się, jak do niezawodnego przyjaciela, który ich nie zawiedzie i ich listów nie pozostawi bez odpowiedzi.

Z ostatniej poczty wyjmujemy list ob. Bogdana Mokarskiego z Wrocławia, który — co prawda z pewną przesadą — twierdzi, że „nie ma ciekawszej dziedziny w życiu, nad dziedzinę radia i telewizji, przed którą stoi wciąż jeszcze wielka przyszłość. To też zajmuję się tą dziedziną od samego wyzwolenia Polski. Począwszy od kryształka; zbudowałem już super, z którego obecnie korzystam. Wielką w tym pomoc okazały mi miesięczniki fachowe, jak RADIO i RADIOAMATOR, w których znalazłem wzory do budowy różnych przyrządów".

Autor przytacza szereg przyrządów, jakie zbudował według opisów i rysunków, zamieszczonych w naszych fachowych czasopismach. Dalej ob. Mokarski proponuje wprowadzenie u nas działu zagadek i zadań radiowych, jak to uczyniły niektóre czasopisma techniczne. Nie, kolego Mokarski. My nie projektujemy wprowadzenia takiego działu. Mamy za to inne ciekawe działy, jakich nie posiadają czasopisma techniczne. W końcu zapytujecie o kursy korespondencyjne radiotechniczne. Oto adres: Technikum Korespondencyjne Radiotechniczne, WARSZAWA, ul. Pankiewicza 3.

Zapytania natury radiotechnicznej skierowaliśmy do naszego fachowca. W tej sprawie otrzymacie osobną odpowiedź. Za serdeczne pozdrowienia dziękujemy i wzajemnie pozdrawiamy.

Ob. Winfryd Kenig z Bytomia pisze nam:

„Z wielką ciekawością oczekuję zawsze na nowy numer RADIOAMATORA. Przynosi on wiele nowości i pożytecznych wiadomości i widzę, że Redakcja stara się o jak największe spopularyzowanie RADIOAMATORA zarówno wśród młodych, jak i wśród starszych praktyków. Najlepszym tego dowodem jest opis budowy magnetofonu amatorskiego. Artykuły na ten temat są tak ciekawe i pouczające, że przystąpiłbym natychmiast do budowy, gdybym nie miał tyle trudności w zdobyciu taśmy lub drutu stalowego".

Bardzo Wam dziękujemy za słowa uznania, kolego Kenig. Dążymy stale do tego, by stać się niezbędnymi doradcami i przyjaciółmi naszych Czytelników. Wasze uwagi krytyczne w sprawie nomogramów, jak również zapytania w sprawie lamp przekazaliśmy naszym fachowcom. Dziękując za pozdrowienia, również serdecznie pozdrawiamy.

W Nrze 6 zamieściliśmy w dziale ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI wyjątek z listu 14-letniego chłopca, Helmuta Schiwona z Koźla, który skarżył się, że chętnie uczyłby się radiotechniki, ale w miejscowym Domu Książki brak jest odpowiednich podręczników.

Skargę tę przeczytał inny nasz Czytelnik, ob. Gustaw Jodłowski z Olsztyna, ul. Łukasińskiego 1 m. 4 i przejęty prawdziwie koleżeńską solidarnością nadesłał pod naszym adresem dla Helmuta książkę „ABC Radioamatora" (Książkę natychmiast przesłaliśmy).

Jest to uczynek godzien wszelkiej pochwały i najdowodniej świadczy o serdecznej więzi, łączącej RADIOAMATORA z szerokimi rzeszami Czytelników (wbrew twierdzeniu ob. Hoszowskiego). Nie jest to wypadek częsty, aby ludzki głos znalazł tak szybki i głęboki odzew. Dlatego dziękujemy ob. Jodłowskiemu za jego piękny uczynek, a Helmut na pewno osobno już Wam podziękował.

Od ob. Stanisława Hoszowskiego z Humnisk otrzymaliśmy nowy list, którego — niestety — nie możemy zamieścić w całości z powodu szczupłości miejsca. Gdybyśmy chcieli każdy list pisany do nas zamieszczać w całości, brakło by nam miejsca na materiał fachowy. Zatem tylko wyjątki, obywatelu Hoszowski.

Autorowi rozchodzi się przede wszystkim, że nie zamieściliśmy w Nrze 6 całego listu, lecz tylko wyjątki. Ale zamieściliśmy wyjątki najistotniejsze. A oto zdanie, które nam ob. Hoszowski ponownie przesyła do zamieszczenia: „Dla amatora byłby bardziej pouczający krótki, wyczerpujący artykuł, opisujący budowę amatorskimi środkami odbiornika telewizyjnego z odpowiednim objaśnieniem teoretycznym (a więc i ze wzorami matematycznymi), niż kilometrowe artykuły teoretyczne na ten temat. Taki artykuł mógłby doskonale napisać amator (a nie mentor), który posiadał odbiornik telewizyjny własnej roboty na wystawie telewizyjnej w Warszawie".

Opuszczenie tego zdania wprowadza rzekomo w błąd Czytelników — twierdzi ob. Hoszowski. Czy rzeczywiście?

A dalej pisze autor: „Wiem, że radiotechnika jest nauką ścisłą, ale wiem także, że wzory matematyczne, które są wyrazem tej ścisłości, powstały w głównej mierze z praktyki. Postulatem który wynika z mego listu, jest tylko, aby amator przyswajał sobie tę ścisłość (i to tylko o tyle, o ile jest ona dla niego niezbędna) także z praktyki, w toku praktyki, aby uczył się poglądowo. Jest to najnowsza metoda nauczania i na to chciałem zwrócić uwagę Redakcji". (Mimo to nie rozumiemy, w jaki sposób czasopismo, które nie prowadzi dla swoich Czytelników szkoły wieczorowej, może udzielać nauki poglądowo).

„Zadaniem popularyzatora, m. in. i RADIOAMATORA jest wywołać jak największe zainteresowanie dla danej gałęzi wiedzy, dać masom elementarne jej podstawy, a zwłaszcza doprowadzić do tego, aby kraj posiadał zawsze odpowiednią dla jego potrzeb liczbę ludzi, obeznanych z daną techniką i to w pierwszym rzędzie praktycznie". Teoretyczną wiedzę otrzymują adepci w zakładach naukowych. „Jeżeli Redakcja stawia sobie za zadanie wychowywanie uczonych techników, to śmiem powątpiewać w fakt, że tytuł RADIOAMATOR jest, wzgl. był odpowiedni dla tego pisma".

W dalszym ciągu ob. Hoszowski raz jeszcze kwestionował użyteczność cyklu artykułów o telewizji, twierdząc, że właśnie należałoby opracować ten temat w książce. Jest to oczywiście kwestia słusznego lub niesłusznego zapatrywania. My twierdzimy, że telewizja w Polsce nie znajduje się jeszcze w tym etapie rozwoju, aby książka na ten temat znalazła licznych nabywców i właśnie czasopisma powołane są w pierwszym rzędzie do spełnienia roli pionierskiej. Nie jest naszą winą, że inne czasopismo wypróbowało w sposób bolesny, jaki jest stan wiedzy radioamatorów. „Nasze społeczeństwo — pisze autor listu — nie posiada jeszcze na ogół elementarnych wiadomości z dziedziny radiotechniki i jej pokrewnych, co przyznaje sama Redakcja i co jest dowodem, że nie mogę nie mieć racji, kiedy jej to wytykam, że moje uwagi są słuszne i że nie może się ona upierać przy wychowywaniu — że się tak wyrażę — uczonych'.

Wychodzi na to, że ob. Hoszowski wytyka nam, iż społeczeństwo nasze nie posiada jeszcze elementarnych wiadomości z dziedziny radiotechniki. No, no... Czy wymagania nie za daleko posunięte w stosunku do jednego czasopisma?

Wreszcie pisze ob. Hoszowski: „Redakcja nie powinna oceniać swej pracy według listów tych „najmłodszych", ponieważ ci nie są jeszcze w stanie wiedzieć i ocenić, co w AMATORZE być może i co i jak być powinno. A że nie jest tam tak, jak być powinno, dowodzą tego coraz liczniejsze listy doświadczeńczych radioamatorów, za które Redakcja powinna być nie tylko wdzięczna, ale powinna uwzględniać ich uwagi również w pracy redakcyjnej". (A skąd wiecie, że nie uwzględniamy? — przyp. Red.). W końcu wyraża nam ob. Hoszowski imieniem własnym i przeszkolonych przez siebie radioamatorów uznanie dla poprawy stosunków w RADIOAMATORZE. Poprawa ta zaczyna się przejawiać już w ostatnim numerze i autor listu jest pewien, że Rozmowy z Czytelnikami przyczynią się do spełnienia wyrażonych przez niego życzeń.

Ze swej strony odpowiemy krótko ze względu na brak miejsca: nie możemy brać pod uwagę życzeń tylko jednego z naszych Czytelników. Otrzymując wiele listów dziennie i wiele życzeń, pytań i projektów, musimy z nich wybrać takie, które mogłyby interesować jak największą liczbę radioamatorów. Również poziom czasopisma musimy tak wypośrodkować, aby był przeciętnie do przyjęcia zarówno przez mało zaawansowanych amatorów, jak i dla kwalifikowanych, dla których radiotechnika nie przedstawia już tajemnic. I musimy stwierdzić, że właśnie za ten nasz wysiłek spotykamy się z wyrazami uznania ze strony bardzo licznych Czytelników. Nie możemy wydawać czasopisma ani dla elity, ani dla początkujących, ponieważ jesteśmy jedynym pismem radiotechnicznym w Polsce. Ot, prosi nas ob. Duchnowski Jerzy, listonosz z Mynkowa, w pow. zawierciańskim, abyśmy poświęcili w każdym numerze 1—2 stron dla początkujących radioamatorów, którzy jeszcze żadnego pojęcia — jak on sam — o radiotechnice nie mają. Niestety, nie możemy tego życzenia uwzględnić, gdyż już po kilku numerach tacy początkujący przestaną być początkującymi. Ale przecież wiele z naszych artykułów podajemy w formie tak popularnej, że zrozumiałe są dla każdego. Tak się przedstawia sprawa z opisami odbiorników kryształkowych w Nrze 6 i w bieżącym oraz wzmacniaczy. Również dział PORAD prowadzony jest tak popularnie, że porada udzielona jednemu służyć może wielu innym Czytelnikom.

Ob. Hoszowski zarzucił nam w swym pierwszym liście, z którego wyjątki zamieściliśmy w Nrze 6, że RADIOAMATOR jest pismem dla elity radioamatorskiej. I że nie staramy się o nawiązanie dostatecznej łączności z masami (Nr 6, str. 28). Jest to zarzut bolesny, a przecież niesłuszny, jak o tym świadczy zarówno treść RADIOAMATORA, jak i liczne listy, jakie otrzymujemy z całego kraju. W Nrze 5 (str. 28) stwierdziliśmy, że zauważyliśmy w listach do nas wzmożone zainteresowanie odbiornikami prostymi i już w następnym numerze podaliśmy opis odbiornika kryształkowego, w Nrze 7 opis wzmacniacza, a w bież. podajemy dalsze opisy prostych odbiorników i wzmacniaczy. Ob. Depczyński, na którego powołuje się ob. Hoszowski, ocenił bardziej obiektywnie naszą pracę, stwierdzając ogromną poprawę na przestrzeni kilku lat. Wprawdzie w ostatniej poczcie znajdujemy list ob. W. K., który przyznaje do pewnego stopnia rację ob. Hoszowskiemu, ale jednocześnie przeczy sam sobie. Czy brak odwagi, gdyż nawet pełnego nazwiska autor nie podał, ani miejscowości, kryjąc się za literkami... Na czym oparte jest np. takie jego twierdzenie: „Masa czytająca stwierdziła od dawna, że „w ogóle RADIOAMATOR ma niewiele wspólnego z radioamatorstwem" (cytat z listu ob. Hoszowskiego w Nrze 6). Od siebie dodamy: RADIOAMATOR służy inżynierom, technikom, trochę mechanikom radiowym, a najwięcej... spółdzielniom radiowym, czy fabrykom".

Możemy Was pocieszyć, obywatelu W. K., że nie mniej pilnie korzystają z naszego pisma uczniowie licznych

szkół zawodowych i innych, zrzeszeni w kołach radioamatorskich, że czasopismo nasze uważane jest przez wielu nauczycieli jako podręcznik. Prosimy przeczytać PORADY. Czy one są dla inżynierów, dla mechaników i dla spółdzielni radiowych i fabryk, które prowadzone są przez fachowców, a od nas chudopachołków żądają odpowiedzi na wątpliwości natury technicznej? Coś to nie wychodzi, obywatelu W.K. Zresztą już w następnym zdaniu piszecie, że „RADIOAMATOR jest tak rzeczowo i starannie podawany „konsumentom", że stanowi najpoważniejszą pozycję w kraju. Winy szukać należy w innym kierunku, a mianowicie, że brak pośredniego periodyku, który zająłby miejsce między wysokowartościowym RADIOAMATOREM, a wymaganiami samych (istotnych) radioamatorów". — Ale i z tym zdaniem nie możemy się zgodzić, świadomi naszych celów i ich realizacji. Pracę naszą oceniać należy nie według jednego numeru, ale według całości — jak to uczynił ob. Depczyński.

W dalszym ciągu pisze ob. W.K.: „Ruch radioamatorski w obecnych warunkach nie rozwinie się... tak długo, dopóki na rynek nie zostanie rzucona zadowalająca ilość sprzętu radiotechnicznego, dopóki radioamator nie będzie mógł nabyć w każdej chwili i swobodnie potrzebne mu części składowe". W zakończeniu ob. W.K. proponuje wydanie książkowe ważniejszych schematów z opisem, twierdząc, że książka taka zostałaby rozchwytana. — Niestety, o wydaniu takiej książki nie można na razie marzyć. Koszt wydania takiej książki jest tak wielki, że i koszt książki byłby nie do przyjęcia przez przeciętnego czytelnika.

Ciekawy list otrzymaliśmy od ob. Cezarego Szonerta; „Mimo, iż odbywam czynną służę wojskową, z zainteresowaniem śledzę rozwój radiotechniki i w dużej mierze pomocnym mi jest w tym RADIOAMATOR.

Po przejrzeniu ostatniego (czerwcowego) numeru postanowiłem do Was napisać. Jednym z głównych bodźców jest notatka „Z łezką w oku".

Notatkę zakończyliśmy ubolewaniem nad niskim stopniem uświadomienia radiotechnicznego i stwierdzeniem: „stan ten musimy zmienić".

„Ale jak?" — zapytuje ob. Szonert. — U nas za sanacji książek z zakresu telewizji nie było (bo i telewizji jeszcze nie było). A teraz o telewizji prawie się u nas nie pisze, poza kilku wzmiankami w prasie codziennej, nie przedstawiającymi większej wartości od strony technicznej. Dlatego ob. Depczyński nie ma racji, gdy pisze, że „takie artykuły, jak „Telewizja" mgra Bzowskiego należałoby usunąć, ponieważ ciągną się przez kilka lat i służą wąskiemu i nielicznemu gronu. A młody radioamator, chcąc mieć całość, musi kupować roczniki z lat ubiegłych". Przecież każdy prawdziwy radioamator chętnie nabywa poprzednie roczniki ze względu na ciekawy materiał. Ob. Depczyński nie powinien zapominać, że z każdym dniem grono interesujących się telewizją powiększa się.

Całkowicie popieram projekt ob. Pierścionka L., dotyczący otwarcia działu pomysłów racjonalizatorskich i indywidualnych prac amatorskich, wystawianych przez P.R., LPŻ i SKRK. Np. amatorski telewizor z ostatniej wystawy pod nazwą „Radio w walce o utrwalenie pokoju" w Warszawie. Taki opis z niektórymi trudniejszymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi przyczyniłby się niewątpliwie do spopularyzowania telewizji wśród szerokich rzesz amatorskich".

W dalszym ciągu ob. Szonert proponuje rozszerzenie działu wymiany również na części radiowe. Ta sprawa została już rozwiązana przez utworzenie działu Drobnych Ogłoszeń. Natomiast ciekawy jest dalszy ciąg listu ob. Szonerta: „Warto by również zwrócić uwagę czytelników na wzajemną współpracę między amatorami. W dziale PORAD nie można czasem podać wyczerpującej odpowiedzi np. odnośnie jakiegoś schematu. Tymczasem któryś z czytelników, czytając taką odpowiedź wie, że jest w posiadaniu potrzebnego koledze materiału. Powinien mu zatem dopomóc i przesłać poszukiwany materiał, oszczędzając mu kłopotów, zbędnych wydatków i nawiązując więź amatorską (brawo). Dlatego za pośrednictwem RADIOAMATORA apeluję w tej sprawie do kolegów, a rodzina radioamatorska jeszcze bardziej przez to okrzepnie". Sam autor nawiązał takie bezpośrednie stosunki z innym amatorem i naszym Czytelnikiem.

„Za Waszym pośrednictwem pragnę również przesłać kol. Henrykowi Kluzie z Ostrowite (Nr 6, str. 24) dane lampy oscylograficznej, których nie macie (dane w Poradach)".

Warto, by RADIOAMATOR zwrócił uwagę kolegów na pożyteczne wydawnictwa niemieckie i radzieckie, jakie ukazały się na naszym rynku. Są to schematy w 8 tomach (Empfaenger-Schaltungen der Radio-Industrie. Wydawnictwo Deutscher Funk-Verlag), jak również Vademecum lamp i radzieckie „Anteny".

List naprawdę obiektywny, jakich chcielibyśmy jak najwięcej otrzymywać. Sądzimy, że uwagi kol. Szonerta zachęcą do wypowiedzenia się nie jednego amatora. Jeśli idzie o dział pomysłów racjonalizatorskich, to zastanawialiśmy się nad tym i przyszliśmy do przekonania, że nie potrzeba żadnego osobnego działu. Dla każdego racjonalizatora łamy naszego pisma są otwarte. Prosimy tylko zacząć. Czekamy.

Wreszcie list ostatni, gdyż i tak nam się tym razem ROZMOWY przedłużyły. Pisze do nas w stylu żartobliwym, ale o sprawach poważnych kol. Stefan Bielicki z Ryjewa pod Kwidzyniem: „Czemu nie pokażecie jednemu i drugiemu radiocie sposobu wykonania m-Apero i innego Volta czy Omomierza. Są to przecież tak konieczne sprzęciki przy jakimkolwiek radio-

PRZECZYTAJ UWAŻNIE

Wciąż jeszcze Czytelnicy nasi nie trzymają się ściśle naszych wskazówek, wskutek czego wynikają niepotrzebne kłopoty i nieporozumienia, których przecież można uniknąć. Zdarza się, że Czytelnicy nasi przesyłają pieniądze na stare numery RADIA i RADIOAMATORA z lat ubiegłych na konto PPK RUCH. Zdarza się również, że należność za bieżącą prenumeratę przysyłają pod naszym adresem zwykłym przekazem pocztowym. Tymczasem wyjaśniliśmy, że nam nie wolno przyjmować prenumeraty. Inni wreszcie Czytelnicy nadsyłają pod naszym adresem pieniądze na numery RADIOAMATORA z lat ubiegłych.

Aby uniknąć wszelkich nieporozumień na przyszłość, prosimy trzymać się ściśle następujących wskazówek:

bieżącą prenumeratę należy wpłacać **tylko u listonoszów i w Urzędach Pocztowych.** Należy zapomnieć o istnieniu konta RUCHU, który trudni się tylko rozdziałem naszego pisma, ale prenumeraty już nie przyjmuje;

należność w gotówce (nie w znaczkach) na numery z ubiegłych miesięcy roku bieżącego (od Nru 1 do 7) należy nadsyłać wyłącznie pod naszym adresem. Każdy nowy prenumerator może sobie za naszym pośrednictwem skompletować rocznik 1952; na każdy numer należy nadesłać 4 zł i 45 groszy na przesyłkę; za zaliczeniem nie wysyłamy ze względu na trudności księgowania;

należność na dawne numery RADIA i RADIOAMATORA z lat ubiegłych należy wpłacać na konto I-330 Samodzielny Wydział Wydawnictw Radiowych. Za zaliczeniem, ani za znaczki Wydział nie wysyła. Adres Wydziału: Warszawa, Aleja Stalina 21. Wydział posiada do dyspozycji naszych Czytelników następujące numery:

RADIO — rok 1946 — Nr 4/5, cena 3 zł; Nry 7, 8, 10 po 1.80 zł;

rok 1947 — tylko Nr 4, cena 1.80 zł;

rok 1948 — wszystkie numery w komplecie w cenie po 3 zł;

rok 1949 — tylko Nry 1/2 i 3/4 w cenie po 3 zł;

rok 1950 — wszystkie numery na składzie z wyjątkiem 2 i 4, cena 3 zł.

RADIOAMATOR — rok 1950 — na składzie cały rocznik, który kosztuje 20.40 zł. Poszczególne numery w cenie po 1.80 zł, z wyjątkiem podwójnego numeru 4/5, który kosztuje 2.40 zł;

rok 1951 — na składzie cały rocznik w cenie 40 zł; poszczególne numery po 4 zł, z tym, że dwa numery są podwójne.

Wszystko jasne i zrozumiałe. Prawda?

Wasz RADIOAMATOR.

majstrowaniu, że niejeden rozmiłowany w psuciu odbiorników byłby wam dozgonnie wdzięczny za mądrze obmyślony instrument pomiarowy, który można by wykonać samemu". Itd.

Pismo Wasze przekazaliśmy w całości naszym fachowcom, gdyż do ich kompetencji należą Wasze uwagi, a nie do ROZMÓW. Natomiast Wasze uwagi o żarcie prima-aprilisowym czasopisma „Radio i Świat" są całkowicie słuszne. Serdecznie pozdrawiamy.

Z przykrością donosimy naszym licznym Czytelnikom, którzy nas odwiedzali w Redakcji, że teraz nie trafią do naszej siedziby, albo odnajdą nas z trudem, gdyż Redakcja nasza przeniesiona została za miasto.

Na stronie 2 okładki i na str. 32 podajemy nowy adres dla korespondencji. WARSZAWA 22 oznacza Urząd Pocztowy, rozdzielający korespondencję w tej dzielnicy. Nasza siedziba znajduje się obecnie po południowej stronie Dworca Zachodniego, w baraku, tuż w pobliżu nasypu. Dojazd pociągiem elektrycznym z dworca Warszawa-Śródmieście, albo kolejką elektryczną biegnącą ulicą Nowogrodzką. W obu wypadkach stacją końcową jest Dworzec Zachodni. Ciekawi jesteśmy, kto pierwszy nas odnajdzie z Czytelników.

ODPOWIEDI REDAKCJI

Ob. Przeździecki Lech, Łódź.

W notatce „Przeczytaj uważnie" znajdziecie odpowiedź na niektóre pytania. Za numery z lat ubiegłych należy wpłacać na konto podane w tej notatce. Cena poszczególnych numerów też jest podana. Za numery tegoroczne należy nadsyłać należytość przekazem pocztowym bezpośrednio pod naszym adresem. Pytania natury technicznej przekazaliśmy naszym fachowcom. Za pozdrowienia dziękujemy i wzajemnie pozdrawiamy.

Ob. Mucha Zenon, Mysłowice.

Żądany numer przesłaliśmy. Ponieważ przysługuje Wam zniżka, jako członkowi SKRK, nie należy wpłacać prenumeraty listonoszowi, lecz przekazywać w dalszym ciągu na RUCH, przesyłając jednocześnie dowód przysługującej Wam zniżki. Dziękujemy za życzenia owocnej pracy i serdecznie pozdrawiamy.

Ob. Gawroński Tadeusz, Aleksandrów Kujawski.

Miło nam bardzo powitać w Was tak pracowitego i sumiennego młodzieńca, który własną pracą i wytrwałością osiągnął tak wspaniałe rezultaty w nauce i w pracy. Możecie w dalszym ciągu uzupełniać swe wiadomości teoretyczne przez zapisanie się do Technikum Korespondencyjnego, Warszawa, ul. Pankiewicza 3.

Mylicie się, sądząc, że łatwiej jest zrobić drugi nakład wyczerpanego numeru RADIA, aniżeli przedrukować interesujący artykuł. Właśnie dlatego, że przedruk artykułu jest i tańszy i wymaga mniej pracy wielu ludzi (w redakcji, w drukarni, w ekspedycji itp.) przedrukowaliśmy w Nrze 6 RADIOAMATORA artykuł o odbiornikach kryształkowych, którymi tak wielu naszych Czytelników się interesowało.

KIEDY UKAZUJE SIĘ RADIOAMATOR

Ostatni, lipcowy numer RADIOAMATORA ukazał się dopiero w połowie lipca. Nie znaczy to jednak bynajmniej, że ukazał się on z opóźnieniem. Po prostu zmieniony został termin ukazywania się naszego czasopisma ze względu na konieczność dostosowania harmonogramu naszej pracy wydawniczo-redakcyjnej do terminów innych prac. Odtąd zatem RADIOAMATOR ukazywać się będzie stale w pierwszej połowie każdego miesiąca.

Po „RADIO I ŚWIAT" musicie się zgłosić bezpośrednio do tego czasopisma, z którym my nie mamy przecież nic wspólnego.

Cieszymy się, że RADIOAMATOR był Wam pomocnikiem i przyjacielem w nauce i w pracy i serdecznie pozdrawiamy, dziękując za słowa uznania.

Ob. Piekarski Aleksander, Tarnów.

Według zgodnej oceny naszych fachowców, nadesłane przez Was szkice odbiorników kryształkowych nie są rewelacyjne, a drogie w wykonaniu. Na życzenie licznych naszych nowych Czytelników opracowaliśmy trzy schematy tanich i dobrych, a łatwych w konstrukcji odbiorników kryształkowych, z których jeden podaliśmy w Nrze 6, zaś dwa następne podajemy w niniejszym numerze RADIOAMATORA. Gdybyście posiadali opis lepszego i tańszego odbiornika kryształkowego od naszych, chętnie zamieścimy bez konieczności tworzenia specjalnego działu, poświęconego odbiornikom kryształkowym.

WYMIANA

Leonard Kossek, Pabianice, ul. Partyzancka 53 m. 6 ma do odstąpienia numery RADIOAMATORA 1/2, 3, 9, 11 i 12 z r. 1951.

Stefan Kowalczyk, Łódź, ul. Piotrkowska 224 poszukuje miesięcznika RADIO Nr 1 z r. 1946 i Nr 9 z r. 1947.

Tadeusz Antoni Falkowski, Brańsk, ul. Stalingradzka 3 m. 1 (pow. Bielsk Podlaski) ma do odstąpienia roczniki „Radio i Świat" z działem technicznym z lat 1945 i 1946 oraz broszurę pt. „Usuwanie uszkodzeń z powodu krótkiego zwarcia". Odstąpi również Nr 2 i 3 miesięcznika RADIO z r. 1946 i lampę V1,183. Natomiast poszukuje: Żebercowa „Podstawy radiotechniki; Katalogi lamp Brausa lub tp., schematy radiowe Schenka lub tp. oraz Lewińskiego „Naprawa i strojenie radioodbiorników", wreszcie lampy 2V.

SKUTECZNOŚĆ FILTRACJI

Prąd wyprostowany przez prostownik sieciowy zawiera jeszcze bardzo znaczną zawartość składowych zmiennych, nie nadaje się więc jak wiadomo, do bezpośredniego użycia jako źródła zasilania układów radiowych. Można jednak pozbawić go tych zbędnych składowych zmiennych przez umieszczenie pomiędzy wyjściem układu prostowniczego, a punktem zasilania odbiornika odpowiedniej komórki filtrującej. Działanie tej komórki polega na zatrzymaniu wewnątrz niej samej prądów zmiennych, a przepuszczeniu prawie bez strat, głównej składowej w postaci prądu stałego. Do filtrowania używa się dwóch rodzajów filtrów: jeden złożony z indukcyjności szeregowej i pojemności równoległej i zwany z tego powodu krótko filtrem LC oraz drugiego, gdzie zamiast indukcyjności zastosowana jest oporność szeregowa i filtr nazywa się w skrócie RC. Pierwszego rodzaju używa się tam, gdzie przepływa znaczny prąd stały i wskazanym jest, a nawet koniecznym, aby spadek napięcia na filtrze był jak najmniejszy. Drugi natomiast rodzaj komórek filtracyjnych ma swoje szerokie pole zastosowania tam, gdzie prąd przepływający jest niewielki i nie grozi na skutek zastosowania komórki filtracyjnej żaden większy spadek napięcia, który mógłby wpłynąć ujemnie na pracę danego układu lub jego części.

Działanie komórki filtracyjnej opiera się na zasadzie dzielnika napięć. W układzie LC stosunek napięcia wyjściowego E_1 wyniesie

FACHOWE PORADY

z dziedziny radia, schematy do budowy radioodbiorników od najprostszych do wieloobwodowych, również wszystkich fabryk europejskich, strojenie i naprawa radia, dorabianie krótkich fal, naprawa adapterów, słuchawek, głośników, przewijanie transformatorów, badanie lamp, dostawa gotowych cewek, transformatorów, wkładek krystalicznych do adapterów i wszelkie prace wchodzące w zakres radia załatwia

najstarsza firma radiowa

„ELEKTROLA"

Inż. Jerzy Krzyżanowski

Łódź, Piotrkowska 79

rok założenia 1928

Załączyć znaczek na odpowiedź

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{X_c}{X_L - X_c}$$

przy czym zostaje zrobione upraszczające, ale odpowiadające praktyce założenie, że oporność obciążająca jest duża w stosunku do oporności pojemnościowej C. Podstawiając $X_c = \frac{1}{C\omega}$ oraz $X_2 = 1\omega$ otrzymujemy:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{C\omega}}{L\omega - \frac{1}{C\omega}} = \frac{1}{LC\omega^2 - 1}$$

Dla układu RC otrzymujemy:

$$\frac{E_2}{E_1} = \sqrt{\frac{\frac{1}{C\omega}}{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}} = \sqrt{\frac{1}{R^2C^2W^2 + 1}}$$

We wzorach powyższych zrobimy uproszczenia, dozwolone w praktyce. Otóż jeśli filtr LC znajduje się z dala od rezonansu t. j. jeśli $LC\omega^2$ jest znacznie większe od jednostek (co musi mieć miejsce). to wtedy:

$$\frac{E_1}{E_2} \cong LC\omega^2$$

Stosując jednostki praktyczne henr, mikrofarad i okres na sekundę, otrzymujemy:

$$\frac{E_1}{E_2} = 39{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot L \cdot C \quad f^2$$

Tę właśnie zależność przedstawia lewa część naszego nomogramu, przy czym jako częstotliwości, które mają być wyfiltrowane figurują 50 i 100 c/s. Pierwsza z tych częstotliwości powstaje bowiem, jako wyniki prostowania jednokierunkowego, przy czym napięcie tętnień U_t na pierwszym kondensatorze filtru wynosi w bardzo grubym przybliżeniu

$$U_t = 4 \frac{\text{zł } I}{C}$$

gdzie I jest całkowitym prądem stałym pobranym przez odbiornik, a C pojemnością w μF pierwszego kondensatora układu prostowniczego (po którym następuje komórka filtracyjna).

Dla prostowania dwukierunkowego, napięcie tętnień na pierwszym kondensatorze wynosi:

$$U_t = 1{,}5 \frac{I}{C}$$

przy czym częstotliwość ich jest 100 c/s.

W ten sposób mając napięcie określonej częstotliwości na wejściu komórki filtracyjnej, możemy dobrać jej składniki LC tak, aby napięcie tętnień na jej wyjściu było w granicach dopuszczalnych i do tego właśnie służy nomogram. Oczywiście, że tętnienia nie składają się wyłącznie z częstotliwości podstawowych 50 względnie 100 c/s, lecz zawierają ze względu na swój kształt mocno odbiegający od sinusoidy, poważną zawartość harmonicznych 100, 150, 200, 250, 300 itd. c/s. Te pozostałe składowe są jednak o wiele słabsze a poza tym komórka filtracyjna eliminuje je w sposób bardzo energiczny, jak to wynika oczywiście ze wzoru na E_1/E_2 — można więc je pominąć.

Dla komórki RC można zawsze pominąć 1 wobec $R^2C^2\omega^2$ i wtedy

$$\frac{E_1}{E_2} \cong RC\omega$$

W jednostkach praktycznych (megomy, mikrofarady, okresy na sekundę)

$$\frac{E_1}{E_2} = R \cdot C \cdot 6{,}28 \; f$$

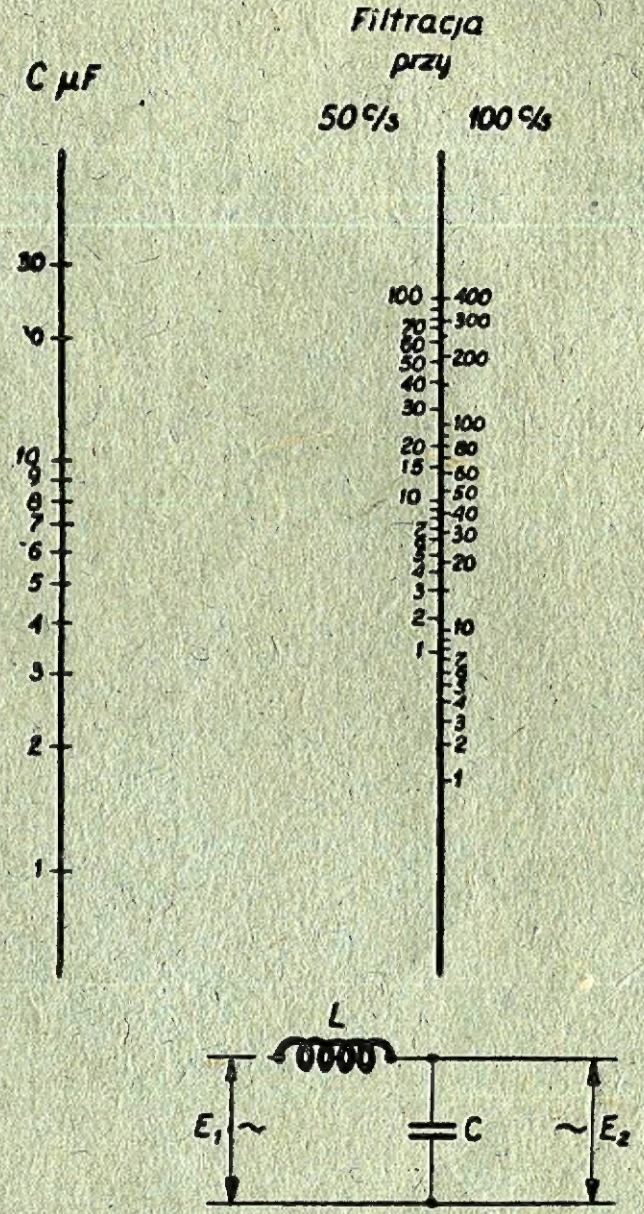
Z powyższego wzoru łatwo sobie zdać sprawę, że filtracja jest w układzie RC mniej energiczna, ponieważ f wchodzi w pierwszej potędze, a nie w jej kwadracie jak to ma miejsce przy komórce LC.

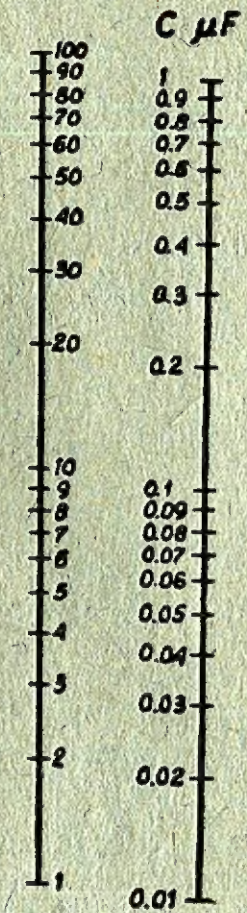
REDAGUJE KOLEGIUM. Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne. Adres Redakcji: Warszawa 22 Dworzec Zachodni Nowe Baraki.

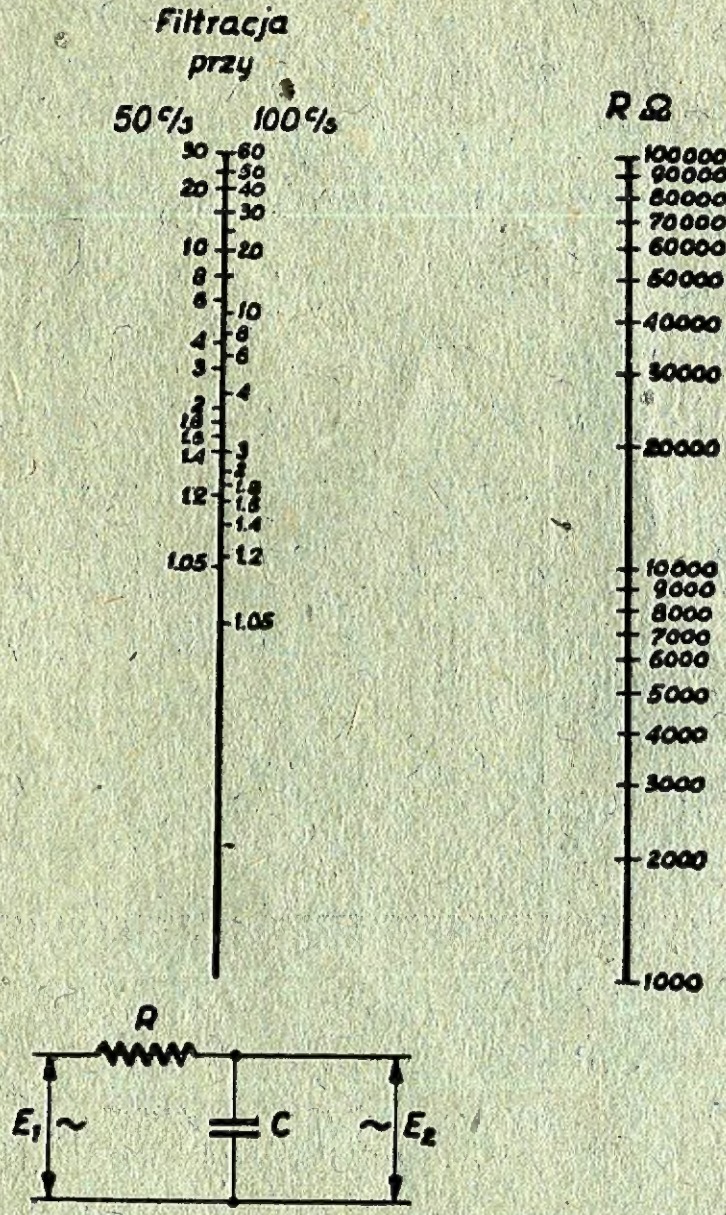
WARUNKI PRENUMERATY: Prenumerata półroczna wynosi zł 24, roczna zł 48 wraz z przesyłką pocztową. Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz listonosze.

Zam. Nr 1491. Obj. 32 stron. Nakład 24.030 egz. Papier ilustr. VII kl. na rot.

Druk ukończono 6.8.1952 r. Druk. RSW „Prasa" Warszawa, Marszałkowska 3-5. 3-B-23710


C µF
Filtracja
przy
50 c/s
100 c/s
L
E1
C
E2


L H
C µF


Filtracja
przy
50 c/s
100 c/s
R Ω
R
E1
C
E2

Ostatnie nowości:

Dr Heynar Tadeusz „JAK WYPEŁNIĆ LIST PRZEWOZOWY I OBLICZAĆ PRZEWOŹNE NA P. K. P.", stron 86, format A5, cena — 6.00

Jacyna Wacław „OBLICZANIE OBJĘTOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH", stron 208, format B1, cena — 30,10

Horniak Eugeniusz i Wądołowski Klemens „DRUŻYNA KONDUKTORSKA", format A5, cena — 18,00

Orłow W. N. i Czudow A. S. „OBRACHUNEK I ANALIZA KOSZTÓW WŁASNYCH PRZEWOZÓW KOLEJOWYCH", stron 275, cena — 42,00

Mgr. inż. Tillinger Tadeusz „DROGI WODNE" tom II, stron 460, cena — 39,80

Kosz Roman „DZIEJE JEDNEGO POMYSŁU", stron 23, cena — 3,00

Jaworek Marian „JAK PRZEZ RACJONALIZATORSTWO ZWIĘKSZYŁEM BEZPIECZEŃSTWO PRACY", stron 26, cena — 3,00

Holly Eugeniusz „TABLICE DO OBLICZANIA PRZEWOŹNEGO ZA PRZESYŁKI DROBNE I WAGONOWE", cena — 57,20

Inż. Tuszyński Bronisław „PORADNIK DLA TOROWEGO I DRÓŻNIKA W PYTANIACH I ODPOWIEDZIACH", stron 484, rys. 245, cena — 52,00

P. W. Bartieniew „STACJE I WĘZŁY KOLEJOWE", stron 224, rys. 206, cena — 40,00

Inż. Miedziński Jan „TECHNIKA PRACY I WŁADANIE NARZĘDZIAMI DROGOWYMI", stron 216, cena — 15,00, wydanie II

Inż. Krajewski Michał „OBLICZENIA SIECI WODOCIĄGOWEJ I USZKODZEŃ POMPOWNI NA KOLEJACH", stron 200, rys. 53, cena — 30,00 wyd. II

Wieniawski W. „OPISY TECHNICZNE SAMOCHODÓW EKSPLOATOWANYCH W POLSCE, tom I SAMOCHODY OSOBOWE", stron 492, rys. 343, cena — 51,20.

Książki powyższe są do nabycia we wszystkich księgarniach „Domu Książki".

Wydawnictwa Komunikacyjne

WARSZAWA

ul. Kazimierzowska 52

tel. 400-60/64, wew. 57